This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

A 446125

PROPERTY OF
The University of Michigan Libraries
1817
ARTES SCIENTIA VERITAS

INTENDENTURA

REVUE

DU SERVICE

DE L'INTENDANCE

MILITAIRE

REVUE

DU SERVICE DE

L'INTENDANCE

MILITAIRE

TOME NEUVIÈME

1896

PARIS
HENRI CHARLES-LAVAUZELLE
Éditeur militaire
11, PLACE SAINT-ANDRÉ-DES-ARTS, 11
(Même maison à Limoges.)

1896

UC
700
R454
v. 9

REVUE

DU

SERVICE DE L'INTENDANCE MILITAIRE

MATIÈRES BUDGÉTAIRES

CONFÉRENCES FAITES AUX OFFICIERS STAGIAIRES DE L'INTENDANCE

Par M. Camille LYON

CONSEILLER D'ÉTAT

(*Suite.*)

IV

Des formes comptables.

Les *formes budgétaires* ont, avons-nous dit, pour conséquence et pour sanction les *formes comptables,* c'est-à-dire les formes qui ont pour objet de procurer à l'autorité budgétaire l'assurance que l'impôt qu'elle a consenti a été employé conformément à sa volonté.

La notion de compte joue donc, en droit financier, un rôle considérable.

L'ensemble des formes comptables qui en sont la conséquence donne, en droit financier, à la consommation des faits de recette et de dépense un aspect très différent de celui qu'offre l'application du droit privé.

1° En droit privé, un paiement ne comporte, en principe, que deux interventions : celle de la partie qui paie,

celle de la partie qui reçoit ; en droit public, la situation se complique par l'intervention de la double représentation du service public, c'est-à-dire par le concours des deux mandataires distincts de l'autorité budgétaire, l'ordonnateur et le comptable, dont l'accord, en dépit de leur antagonisme professionnel, est nécessaire pour la réalisation des paiements.

De là, toute une série de rapports formant en quelque sorte les chaînons d'un engrenage qui va de l'autorité budgétaire à la partie versante ou prenante : rapports entre l'autorité budgétaire et l'administrateur ; rapports entre l'autorité budgétaire ou l'administrateur et le comptable ; rapports entre l'administrateur ou le comptable et la partie prenante ou versante.

2° Le paiement, en droit privé, n'est soumis, en principe, à aucune formalité particulière. La loi n'intervient qu'*a posteriori* pour régler le mode de preuve du paiement. Il n'y a guère d'exception que pour ce qui concerne le paiement à faire par le tuteur à son pupille, devenu majeur, de ce qui reste dû à celui-ci sur sa fortune.

Le paiement ne peut être valablement fait que s'il a été précédé de l'établissement du compte de tutelle et si un certain délai s'est écoulé depuis la notification de ce compte.

En droit public, cette exception devient, on peut le dire, la règle générale. A chaque chaînon de l'engrenage que nous avons cherché plus haut à caractériser, tout rapport se traduit par un compte, compte dont l'établissement et l'apurement font l'objet d'une réglementation précise. Tout est *compte* on peut le dire, depuis le règlement des budgets, se chiffrant par des milliards, jusqu'à l'établissement du prêt du soldat. Le consentement éclairé à l'impôt et l'emploi de l'impôt sont à ce prix.

3° Si tout compte peut comporter, outre l'intervention des deux personnalités indispensables, à savoir celui qui rend le compte et celui à qui le compte est rendu,

autrement dit le *rendant* et l'*oyant*, celle d'une troisième individualité, à savoir, le juge de compte ; cette intervention ne se produit, en droit privé, qu'autant qu'elle est provoquée, qu'autant qu'elle est sollicitée par une des parties, qu'autant, en d'autres termes, qu'une contestation se produit.

En droit public, le fonctionnement des comptes peut comporter cette intervention, c'est-à-dire l'intervention de l'élément juridictionnel, à l'état en quelque sorte systématique, d'office, en tout état de cause, et quel que puisse être l'accord des parties. La juridiction, sur les comptables, du *juge des comptes*, représenté pour l'Etat, par la Cour des Comptes, en est l'exemple le plus visible et le plus saisissant.

L'étude des formes comptables consiste essentiellement dans l'étude des comptes qui caractérisent ainsi, à chaque chaînon de l'engrenage, les rapports qui y correspondent.

Le premier qui se rencontre, c'est celui qui correspond à l'échelon inférieur, c'est-à-dire aux rapports entre le service public et les parties prenantes et versantes ; ce compte, c'est la *liquidation*.

De la liquidation.

L'étude de la *liquidation* doit porter d'abord sur la liquidation dans le service de la dépense, c'est-à-dire sur la liquidation des droits nés contre le service public. Toute théorie du droit financier exige en effet que l'on en commence l'examen par l'étude du service de la dépense, parce que c'est surtout à la dépense que s'est appliquée la réglementation.

Elle s'y est surtout appliquée en raison des précautions particulières qu'exige le service de la dépense : alors, en effet, que, dans le service de la recette, la partie adverse est plutôt à l'état de résistance, puisqu'elle

ne demande qu'à ne pas verser, elle est plutôt, dans le service de la dépense, à l'état de complicité, puisqu'elle ne demande qu'à recevoir.

En quoi consiste le compte ainsi qualifié de *liquidation?*

Il consiste à appliquer au service fait le tarif légal ou conventionnel afférent à ce service.

On peut se le représenter sous une forme matérielle, schématique, en l'envisageant sous l'aspect d'un tableau divisé en trois colonnes :

La première colonne donne, en quantités, le service fait : S.

La seconde donne, en francs, le tarif applicable par unité de service fait : T.

La troisième donne le produit des deux premières : $S \times T$, soit ST.

La formule, dans la pratique, n'est pas toujours aussi simple ; la formule S T peut ne représenter que chacun des éléments isolés d'un service à liquider soit cumulativement, soit successivement ; la liquidation d'ensemble, c'est-à-dire la liquidation globale, et, s'il y a lieu, récapitulative, se présente, dès lors, non sous la forme simple S T, mais sous la forme d'une addition de produits partiels S T, nous voulons dire une addition algébrique, autrement dit une addition de produits soit positifs, soit négatifs.

C'est qu'en effet, la première colonne du tableau peut comprendre, non du service fait, mais, au contraire, ce que l'on pourrait appeler du service non fait. Le service non fait, c'est celui qui correspond, par exemple, aux avances faites à la partie liquidée, aux trop-perçus lors des liquidations partielles antérieures, aux retards, aux malfaçons et autres incidents pouvant donner lieu, suivant les conditions du contrat, à l'application des *clauses pénales*, c'est-à-dire de dommages-intérêts arbitrés à l'avance. A ce service négatif : — S, correspondra, dans la

troisième colonne du tableau, un produit négatif : — S T.

Les produits positifs représentent les droits actifs de la partie liquidée ; les produits négatifs représentent ses droits passifs, le tout correspondant à un dédoublement du tableau qui présente dès lors deux parties, comprenant chacune les trois colonnes ci-dessus indiquées.

La première partie représente, pour l'auteur du service fait, son crédit, son actif ou son *compte;* la deuxième son débit, son passif ou son *décompte;* la différence entre les totaux des deux parties représente *le solde* de la liquidation, solde qui se réduit à zéro si le total des droits passifs vient à égaler le total des droits actifs.

Quelle est la portée juridique de la *liquidation ?* C'est là une question qui comporte deux réponses très différentes, suivant que la liquidation intervient dans l'une ou l'autre des hypothèses que nous allons essayer de préciser en examinant deux exemples concrets.

1er *exemple.* — Considérons les rapports de l'Etat avec un entrepreneur de travaux publics.

Supposons les travaux faits, reçus, liquidés. La liquidation a été notifiée à l'entrepreneur ; celui-ci estime qu'elle ne tient pas compte de tous ses droits ; il s'adresse, pour les faire valoir, au Conseil de préfecture (loi du 28 pluviôse an VIII). S'il obtient gain de cause, l'arrêté du Conseil de préfecture condamnera purement et simplement l'Etat, sans avoir à annuler ou à réformer la liquidation, et sous réserve du droit d'appel devant le Conseil d'Etat dans les délais légaux.

La *liquidation* n'est donc pas, en pareille hypothèse, la matière sur laquelle s'exerce la juridiction du Conseil de préfecture ; de là deux conséquences :

1° L'entrepreneur ne sera pas limité, pour porter sa réclamation devant le Conseil de préfecture, par le délai du pourvoi contre les décisions administratives faisant juridiquement grief (trois mois) ; il pourra le faire dans le délai de droit commun des actions judiciaires (trente ans) à

moins que, des conventions intervenues, ne résultent des délais particuliers, des déchéances librement consenties;

2° L'entrepreneur pourra s'adresser au Conseil de préfecture sans être obligé de lui produire une décision administrative portant liquidation ou refus exprès de liquider.

La liquidation n'a, en d'autres termes, dans ce premier exemple, aucun caractère de décision administrative faisant grief ni, à plus forte raison, d'acte ayant un caractère juridictionnel : c'est un exposé pur et simple des prétentions de l'Etat.

2e *exemple*. — Considérons les rapports de l'Etat avec un autre co-contractant, avec l'entrepreneur d'un marché de fournitures, par exemple.

La fourniture a été faite, reçue; le Ministre a procédé à la liquidation qu'il a notifiée à l'entrepreneur. Celui-ci estime qu'elle ne tient pas compte de tous ses droits. Il porte sa réclamation, non plus, cette fois, devant le Conseil de préfecture, mais directement devant le Conseil d'Etat. S'il obtient gain de cause, l'arrêt du Conseil d'Etat prononcera l'annulation ou la réformation de la décision ministérielle constitutive de la liquidation.

La liquidation est donc, en pareille hypothèse, la matière sur laquelle s'exerce la juridiction du Conseil d'Etat; de là, deux conséquences inverses de celles que nous avons relevées à propos de l'espèce précédente.

L'entrepreneur est limité, pour porter sa réclamation devant le Conseil d'Etat, par le délai du pourvoi contre les décisions administratives faisant grief; passé ce délai, la liquidation sera devenue, à son égard, définitive.

Si le Ministre s'est purement et simplement abstenu de liquider, sans opposer à l'entrepreneur un refus écrit, c'est-à-dire sans prendre une décision portant refus, s'il a simplement gardé le silence, le fournisseur ne pourra se faire ouvrir, devant le Conseil d'Etat, les portes du prétoire. Tout recours lui sera fermé.

La liquidation est, en d'autres termes, dans ce second

exemple, une décision administrative faisant grief et non plus un simple exposé de prétention. Elle joue un rôle analogue à celui de l'arrêté du Conseil de préfecture intervenu dans notre première hypothèse.

En faut-il conclure que c'est, non pas seulement une *décision* au sens juridique du mot, mais un acte *juridictionnel* au même titre que l'arrêté du Conseil de préfecture ? La doctrine actuelle le nie. Il peut sembler, en effet : 1° qu'un acte qui n'est entouré d'aucune des formes judiciaires habituelles ne saurait être considéré comme constituant un acte de juridiction ; 2° qu'un acte de juridiction comporte nécessairement deux parties et un juge distinct de l'une et de l'autre ; 3° que les agents de l'administration active ne paraissent pas pouvoir invoquer, par un étrange cumul de fonctions, la qualité de juges ; 4° que rien n'est plus étrange que la qualification de juridictionnel donnée à un acte intervenant d'office, et alors même qu'aucune contestation ne s'élèverait entre les parties.

Il n'est peut-être pas, sur ces divers points, interdit de répondre : 1° que les actes dont on recherche le caractère doivent être envisagés en eux-mêmes et quant à leurs effets, abstraction faite de l'appareil extérieur dont ils peuvent être entourés ; 2° que la personnalité du liquidateur, c'est-à-dire de l'autorité qualifiée de juge, ne se confond point avec celle de la personne morale qui est le service public ; 3° que la réunion, entre les mêmes mains, de l'action et de la juridiction, est de l'essence même de notre droit administratif, et, en particulier, de notre droit financier. C'est là un point qui demande quelques éclaircissements.

La juridiction est un des attributs du pouvoir exécutif, qui l'exerce, soit directement, en vertu de décisions librement prises par le chef du pouvoir exécutif ou par les agents qui lui sont subordonnés dans l'exercice de l'action administrative et c'est la juridiction

retenue, soit par l'intermédiaire d'agents spécialement institués comme *juges* et auxquels il la délègue d'une façon absolue et c'est la juridiction *déléguée*.

Pour le règlement des rapports entre particuliers, la juridiction déléguée est le principe absolu.

Pour le règlement des rapports entre l'Etat et les particuliers qui élèvent des droits à la consommation des crédits, le principe est, au contraire, la juridiction retenue.

Pourquoi ? Le point de départ de cette conception c'est un des principes essentiels des formes budgétaires et comptables, à savoir l'insaisissabilité des deniers publics. Ceux-ci ne peuvent sortir des caisses du service public que si deux conditions se trouvent remplies à savoir : 1° un crédit ouvert par l'autorité budgétaire ; 2° un acte de disposition, par l'ordonnateur, de tout ou partie de ce crédit. Pour l'accomplissement de ces deux actes, aucune juridiction ne peut se substituer à l'autorité budgétaire ou à l'ordonnateur. Il n'est pas de juge qui puisse ouvrir un crédit au défaut de l'autorité budgétaire ou l'obliger à l'ouvrir; il n'est pas de juge qui puisse ordonnancer au défaut de l'ordonnateur, ou l'obliger à ordonnancer un paiement au lieu d'un autre qu'il considère comme plus nécessaire ou plus urgent. De telle sorte que, si le juge et l'ordonnateur sont distincts, il peut se faire qu'un droit, même juridictionnellement reconnu par le premier, demeure sans sanction. De là, l'idée toute naturelle de réunir en une seule main la juridiction et l'ordonnancement, la juridiction et l'action, c'est-à-dire une des plus anciennes conceptions de notre droit administratif et financier.

C'est à cette conception que répondait l'attribution de la juridiction administrative, à son degré éminent, au chef de l'Etat lui-même, en sa qualité de préposé suprême à l'action administrative, c'est-à-dire le maintien, en matière administrative, de la juridiction retenue. Le

Conseil d'Etat, avant 1872, et sauf la période de 1848 à 1851, ne rendait point d'arrêts; il n'exerçait aucune juridiction, il ne faisait qu'émettre des avis; la juridiction administrative aboutissait, en d'autres termes, non à une cour de justice, mais au chef de l'Etat « en son conseil », c'est-à-dire au chef et au centre administratif des ministres ordonnateurs.

En ce qui touche l'étrangeté prétendue de l'attribution d'un caractère juridictionnel à un acte intervenant en dehors même de toute contestation, c'est encore là, au contraire, une conception familière et, on peut le dire, fondamentale de notre droit public.

Si, comme nous l'avons vu, tout rapport où le service public est partie comporte un compte, tout compte, peut-on dire, comportait, dans la conception initiale, un jugement de ce compte; c'est là, par exemple, la situation du comptable, dont les comptes sont toujours en tout état de cause, et en dehors même de toute contestation, jugés par un arbitre dont le caractère juridictionnel est incontestable, le juge des comptes. Or, n'y a-t-il pas un véritable parallèlisme entre le compte d'un comptable, et par exemple, celui d'un fournisseur?

Supposons, pour mettre en lumière ce parallélisme, le cas d'un fournisseur qui a été payé et dont le paiement a été compris par le payeur dans un compte apuré par le juge des comptes.

Plus tard, par la vérification d'autres comptes, ce juge constate que le compte ainsi suivi de paiement était entaché d'une erreur matérielle au détriment du service public. En vertu du principe que tout compte, même juridictionnellement arrêté, est revisable pour cause d'erreur matérielle, il procède à la revision du compte et rend, à cet effet, un *arrêt* dont le caractère juridictionnel est incontestable. Le ministre se retourne alors contre le fournisseur en faisant intervenir un avenant à la liquidation sous la forme d'un *arrêté de débet*. Or, si l'arrêt

de revision émané du juge des comptes a un caractère juridictionnel, pourquoi n'en serait-il pas de même de la liquidation en débet émanée du ministre? Et pourquoi, dès lors, la liquidation primitive n'aurait-elle pas elle-même ce caractère juridictionnel?

La doctrine actuelle dénie cependant ce caractère à la liquidation du marché de fournitures. Il est certain que les formes de la juridiction administrative se sont, depuis l'origine, singulièrement modifiées et que, sous les nouvelles formes, les conceptions primitives ont tendu peu à peu à s'effacer. Le Conseil d'Etat, en particulier, n'est plus, en matière contentieuse, le simple conseil des organes de l'administration active; il est investi, depuis 1872, d'un pouvoir juridictionnel propre.

La réunion, dans la même main, de l'action et de la juridiction, a disparu au sommet.

Et cependant, les conceptions primitives inspirent encore la jurisprudence. Le Conseil d'Etat exerçant la juridiction administrative, ce n'est encore pour elle, semble-t-il, dans tout ce qui touche à la liquidation, que le chef de l'Etat « en son conseil », c'est-à-dire le chef de l'action administrative exerçant, sur les actes, sur les décisions de ses subordonnés, son pouvoir administratif et hiérarchique.

D'où il suit que, pour s'en faire entendre, il faut commencer par lui apporter un acte, une décision sur laquelle il puisse exercer cette action administrative et hiérarchique. Ce n'est, en d'autres termes, qu'un juge de réformation, et c'est pourquoi le silence de l'ordonnateur ne peut, ainsi que nous l'avons vu, suffire à ouvrir les portes de son prétoire.

La jurisprudence, très nette encore sur ce dernier point, se refuse cependant, nous le répétons, à considérer les décisions du Conseil d'Etat, en matière de liquidation, comme l'œuvre d'un second juge, d'un juge du second degré. Autrement dit, elle se refuse à considérer

la liquidation comme ayant, même dans le cas du marché de fournitures, le caractère d'un acte juridictionnel. Elle lui reconnaît seulement, dans ce cas, le caractère non plus, comme dans l'exemple du marché de travaux, d'un pur et simple exposé des prétentions du service public, mais d'une *décision administrative* au sens juridique du mot, contre laquelle il faut, si on ne veut la voir devenir définitive, se pourvoir devant le Conseil d'Etat dans le délai général des pourvois contre les décisions administratives.

Ainsi, quelle que soit la vérité juridique sur la qualification de *juridictionnelle* à donner à ou refuser à la liquidation du marché de fournitures, elle a, incontestablement, un caractère différent de celui qui appartient à la liquidation.

D'où la question de savoir à quels signes on peut reconnaître le caractère de la liquidation, dans quels cas on a affaire à une décision ou à un exposé de prétentions pur et simple?

La réponse, c'est que, pour que la liquidation n'ait que ce dernier caractère, il faut que la loi ait constitué un juge du premier degré du compte entre l'auteur du service fait et l'administration : telle est la situation en matière de travaux publics, où la loi a constitué, comme juge du premier degré, le Conseil de préfecture.

En l'absence d'une désignation expresse de ce genre, c'est-à-dire *en droit commun*, la liquidation constitue une *décision* au sens absolu du mot. C'est là la formule que la théorie, qui persiste à donner à cette liquidation du droit commun le caractère juridictionnel, exprime de la façon la plus simple, en enseignant que le liquidateur est le juge du premier degré de la liquidation toutes les fois que la loi n'en a pas expressément constitué un autre.

L'intérêt qui s'attache à la question de savoir si, en droit commun, la liquidation a le caractère d'un *acte juridictionnel*, n'existe guère, en pratique, que relativement au

point de savoir si le liquidateur peut, ou non, revenir sur une liquidation une fois émise, et, encore, la question garde-t-elle, en ce qui touche l'irrévocabilité au profit du service public, en l'absence de toute sanction, un intérêt purement théorique.

La question offre encore, dit-on, un intérêt pratique, au point de vue du droit d'*opposition* qui appartiendrait à la partie liquidée au cas où la liquidation, considérée comme un acte juridictionnel, n'aurait point été contradictoire.

Peut-être est-il permis de penser que l'intérêt de la distinction n'existe pas réellement à ce point de vue, l'*opposition* n'étant qu'un incident de procédure qui comporte les formes judiciaires, et la juridiction de l'administrateur se caractérisant précisément par l'absence de toute forme judiciaire.

De l'autorité à laquelle appartient la liquidation.

L'autorité qui liquide, c'est-à-dire l'autorité investie de l'action administrative, est représentée, pour l'Etat, par les ministres.

Mais ceux-ci ne peuvent, bien évidemment, procéder eux-mêmes à toutes les liquidations. Il y a là des nécessités évidentes de décentralisation, ou, plus exactement, de déconcentration, d'où la délégation, par les ministres, de la faculté de liquider.

C'est ce qu'exprime l'article 62 du décret du 31 mai 1862, lorsqu'il dit que la liquidation est faite par le ministre *ou par ses délégués*.

Il convient d'examiner : 1° quels sont les actes en vertu desquels ces délégations peuvent être consenties ; 2° quelle est la valeur juridique des liquidations émises en vertu de ces délégations.

1° Le pouvoir réglementaire s'exerce par des actes du chef de l'Etat, c'est-à-dire par des décrets.

C'est donc, théoriquement, par des décrets que devraient être déterminées les catégories d'agents auxquels le pouvoir de liquider peut être délégué, sauf à faire aux personnes, par des décisions intérieures, l'application des règles ainsi posées. Mais en fait, ce sont, fréquemment, de simples décisions ministérielles qui déterminent les catégories d'agents investis du droit de liquider;

2° Les liquidations émanées des délégués des ministres ont, en principe, la même valeur juridique que celles qui émanent des ministres eux-mêmes. Elles ont donc, en principe, un caractère définitif.

Ce n'était pas là, toutefois, la conception initiale. Aux termes de l'arrêté du 13 brumaire an X, les liquidations émanées des administrateurs-délégués et les paiements effectués en suite de ces liquidations n'étaient que provisoires. L'ordonnancement de régularisation n'intervenait qu'à la suite de conseils mensuels « d'administration générale » tenus dans les ministères.

Ce régime, c'est-à-dire le régime des « rapports de liquidation », est resté la règle pour le département de la guerre. Il convient d'ajouter que la jurisprudence, se fondant sur les termes de l'arrêté organique de l'an XII sur le service des ponts et chaussées, tend à appliquer à ce service les mêmes règles qu'au département de la guerre.

V

Nous n'avons envisagé jusqu'à ce moment dans les rapports entre l'administration et les auteurs des services de dépense, que le compte auquel aboutissent les rapports, c'est-à-dire la *liquidation*. Des autres rapports, ceux qui se placent *en amont* de la liquidation, *l'engagement de la dépense*, l'exécution du service et la constatation du service fait, sont étrangers à l'objet de notre étude.

Quelques indications sur la constatation du service fait, c'est-à-dire sur le prélude et la matière de la liquidation, sont cependant nécessaires.

La constatation du service fait représente une opération qui n'a pas besoin d'être définie.

Elle donne lieu à la rédaction de *constats* qui peuvent affecter trois modalités distinctes :

1° Inscriptions émanant de l'administration, sauf à être contestées ultérieurement par les auteurs du service fait ;

2° Productions des auteurs du service fait (mémoires, factures, etc.), que l'administration s'approprie par la liquidation ;

3° Ecritures contradictoires.

Cette dernière modalité représente l'idéal en la matière ; elle est habituellement employée par le service des ponts et chaussées et celui du génie. Les constats du service fait y prennent le nom *d'attachements ;* ils sont dressés contradictoirement et signés par l'agent administratif chargé de la constatation et l'auteur du service fait ou son représentant. Celui-ci doit libeller ses réserves par écrit, dans un délai déterminé, passé lequel le constat est réputé définitif.

Librement consentie, d'ailleurs, et purement conventionnelle, cette déchéance du droit d'opposer des constatations à celles de l'administration, est d'une application générale pour tous les services publics.

Aux termes du décret du 10 avril 1806, les cahiers des charges des marchés passés par ces services doivent déterminer un délai au delà duquel les pièces justificatives du service fait ne peuvent plus être produites par ses auteurs. Cette disposition, qui se retrouve dans les règlements de comptabilité des divers ministères, est consacrée par l'article 17 du décret du 18 novembre 1882 sur les marchés de l'Etat.

Pour le service de la guerre, il ne s'agit même plus

d'une déchéance simplement conventionnelle. Le décret du 13 juin 1806 dispose, en effet, d'une façon impérative, que les pièces justificatives du service fait doivent être fournies dans les six mois qui suivent l'expiration du trimestre au cours duquel le service a été exécuté.

Les délais de l'espèce n'ont, d'ailleurs, rien de commun avec les *délais de procédure*, c'est-à-dire avec les délais dans lesquels peut être saisi le juge du contentieux de l'opération. Ils déterminent seulement la date extrême des constatations que le juge devra prendre pour base de ses décisions.

A la différence des rapports entre l'administration et les auteurs des services faits qui se placent *en amont* de la liquidation, les rapports qui se placent *en aval* appartiennent au droit financier qui fait l'objet de notre étude. Ils correspondent d'une part à l'ordonnancement, d'autre part au paiement.

L'ordonnancement et le paiement ne représentent, à proprement parler, que les deux parties d'un même acte, à savoir la libération du service public.

C'est qu'en effet, et c'est cette particularité des *formes comptables* qui distingue le plus profondément le droit public du droit privé, la libération des services publics, et, en particulier, celle de l'Etat, s'effectue en deux temps :

1° L'ordonnancement ;

2° Le paiement.

La distinction entre l'ordonnancement et le paiement correspond à celle qui se manifeste entre le *Budget* et le *Trésor*, le budget, agent actif ou passif de droits ; le trésor, agent extincteur de droits. Elle s'accompagne de la distinction, quant au personnel, entre les administrateurs et les comptables ; les premiers, agents du budget, les seconds, agents du Trésor ; ce qui ne veut pas dire, comme on le verra plus loin, que les fonctions de ces

deux catégories d'agents soient sans aucun point de contact, sans aucune pénétration réciproque.

Pourquoi cette distinction dans le personnel chargé d'exécuter les décisions de l'autorité budgétaire ?

Pourquoi l'administrateur ne serait-il pas, en même temps qu'agent du budget, agent du Trésor et manutenteur des deniers ?

Par une première raison de division de travail, division dont la conséquence directe est une garantie de probité. En confiant à des mains différentes l'établissement des titres de recettes et de dépenses, d'une part, l'exécution du recouvrement et du paiement, d'autre part, on rend plus difficiles les dissimulations de recettes ou les simulations de dépenses.

La garantie n'est pas absolue, toutefois, du chef du service de la dépense, en ce qui concerne l'administrateur, si celui-ci peut faire payer par le comptable à sa guise, s'il ne rend compte des paiements qu'il a ordonnés, s'il n'en rend compte, entendons-nous, sous la sanction d'une responsabilité matérielle et pécuniaire.

Responsabilité de l'administrateur.

Nous faisons allusion, par ces derniers mots, à l'un des problèmes du droit financier les plus graves et les plus controversés. Simple à première vue, la question de la responsabilité pécuniaire de l'administrateur apparaît, en effet, comme très complexe, quand on essaie d'analyser les actes à l'occasion desquels peut être encourue cette responsabilité.

Et d'abord, pour faire sortir ce principe du domaine des abstractions, il faut pouvoir donner à la responsabilité une expression numérique ; il faut pouvoir la chiffrer. Pour qu'il en soit ainsi, il faut (c'est une condition suffisante, mais nécessaire) pouvoir évaluer pécu-

niairement le dommage causé au service public, qui est la raison d'être et la mesure de la responsabilité.

Or, dans quel cas ce dommage est-il pécuniairement évaluable ?

Les actes des administrateurs appartiennent à deux catégories distinctes :

1° Les actes *budgétaires*, c'est-à-dire ceux qui s'appliquent à l'administration des recettes et des dépenses du service public ;

2° Les actes *non budgétaires*, c'est-à-dire ceux qui ne s'appliquent pas à l'administration des recettes et des dépenses du service public, qui sont sans point de contact avec le droit financier, avec la législation budgétaire.

Pour ces derniers, on peut poser en principe que le dommage qu'ils peuvent causer au service public n'est pas susceptible d'évaluation pécuniaire. Quel que soit l'objet envisagé, la faute peut être plus ou moins lourde, comporter pour son auteur des conséquences disciplinaires ou parlementaires plus ou moins graves, voire des réparations pénales, elle ne comporte pas, en principe, de réparation pécuniaire, parce que le dommage causé est hors de toute mesure et sans commune mesure avec la fortune privée de son auteur.

Pour les actes budgétaires, on peut se trouver en face de deux espèces de fautes : mauvaise gestion, dépassement des limites du mandat.

(*a*) *Mauvaise gestion.* — Nous supposerons l'administrateur resté dans les limites de son mandat et n'ayant à se reprocher que des actes de mauvaise gestion. Devra-t-il, pourra-t-il encourir une responsabilité pécuniaire ?

Prenons quelques exemples concrets, et, pour fixer les idées, choisissons-les dans le service de la recette.

De ce côté, l'administrateur a, dans ses attributions, la conservation des sources de revenus du service public (renouveler les baux, empêcher la péremption des hypo-

thèques, etc...), la délivance des titres de perception, qui comporte au préalable, d'une part, la constatation du fait générateur de la recette, de la matière imposable, d'autre part la liquidation des droits de l'Etat.

Supposons qu'il ait omis, par exemple, de renouveler une hypothèque, et que le débiteur soit devenu insolvable, qu'il ait omis de constater de la matière imposable. Le dommage est, dans ce cas, facile à évaluer. Il est égal au montant de la créance perdue ou de la matière imposable omise. La responsabilité de l'administrateur serait donc aisément chiffrable. Aussi l'arrêté consulaire du 19 vendémiaire an XII, qui, transportant au receveur municipal ou hospitalier une partie des attributions de l'administrateur, a chargé ce comptable des poursuites et diligences pour la rentrée des revenus du service public, a-t-il pu lui attribuer de ce chef une responsabilité pécuniaire.

Les constatations seraient les mêmes en prenant des espèces dans le service de la dépense, en supposant, par exemple, l'application au service fait d'un tarif trop élevé. Le dommage est évidemment, là encore, aisément évaluable; la même conception de responsabilité possible s'offre donc à l'esprit.

(*b*) *Dépassement des limites du mandat.* — Nous n'avons pas à examiner ici le service de la recette. Si l'administrateur a fait recouvrer des produits non autorisés par l'autorité budgétaire, c'est, en principe, seulement envers les tiers sur lesquels les perceptions indues ont été effectuées qu'il pourra encourir une responsabilité, et non envers le service public. Comme c'est de cette dernière seule que nous nous occupons, nous n'examinerons que le service de la dépense, et nous supposerons que l'administrateur a dépassé les limites des autorisations de dépense.

Deux hypothèses se présentent : ou l'administrateur, par l'acte générateur de la dépense, a engagé le service

public vis-à-vis des tiers avec lesquels il a contracté, l'a obligé à payer ces tiers, ou il ne l'a pas engagé.

Mais comment le service public peut-il se trouver engagé par l'administrateur au delà des limites fixées par l'autorité budgétaire ? C'est qu'il résulte seulement de la règle budgétaire que le service public doit se trouver finalement indemne des conséquences des dépenses faites au delà des crédits ; il est des circonstances où il ne peut invoquer cette règle qu'indirectement, qu'après coup, par voie d'action récursoire, sans avoir le droit immédiat de repousser, en l'invoquant, la demande de paiement formulée contre lui. Il n'est pas possible, en effet, de dire d'une façon absolue que l'administrateur n'engage son mandant, c'est-à-dire le service public, que dans les limites du mandat reçu. Poser un pareil principe serait, en raison de l'aléa perpétuel qui pourrait en résulter pour les tiers, rendre l'exécution des services singulièrement difficile ou onéreuse.

Est-ce à dire que le service public soit toujours tenu ? Non. La formule « toujours » ne serait pas plus exacte que la formule « jamais ». La vérité est entre ces deux termes extrêmes. Elle correspond à une pure et simple question de bonne foi.

Le service public est engagé quand le tiers avec lequel l'administrateur a contracté a pu connaître les limites du mandat de ce dernier. Il n'est pas engagé dans le cas contraire.

Est-il possible et pratique de caractériser ces deux circonstances, par une formule toujours facile à appliquer ? Oui.

Considérons, en effet, le plus important des services publics : l'Etat. En ce qui le concerne, nous savons déjà qu'en matière de dépenses, l'autorité budgétaire n'intervient, en principe, que par des ouvertures globales de crédits, habilitant l'administrateur à traiter avec toute une série de tiers pour l'exécution du service

auquel correspondent ces crédits. De là, les deux conséquences suivantes :

1° Pour les dépenses dont l'objet ne rentre dans le libellé d'aucun crédit, le tiers ne peut être réputé de bonne foi. Il est toujours possible de prendre connaissance du budget. Celui qui a traité dans de semblables conditions a commis une imprudence personnelle, le service public n'est pas tenu ;

2° Pour les dépenses rentrant dans le libellé d'un crédit, le service public est tenu, alors même que le crédit a été dépassé ; car le tiers qui a traité avec l'administrateur n'a aucun moyen de suivre la disponibilité des crédits.

D'où cette formule : l'Etat est engagé par ses administrateurs envers les tiers dans la limite de la nomenclature des crédits, abstraction faite de leur disponibilité.

Maintenant que nous savons dans quels cas, lorsqu'il y a dépassement par l'administrateur des limites de son mandat, le service public est tenu, dans quels cas il ne l'est pas, nous revenons à notre question, à savoir la responsabilité pécuniaire qui peut s'attacher, pour l'administrateur, à ce dépassement des limites de son mandat, en envisageant successivement les deux hypothèses ainsi précisées.

1re hypothèse : le service public n'est pas engagé. Il ne saurait être question d'une responsabilité pécuniaire de l'administrateur envers ce service ; le service public est indemne ; il n'a pas à être indemnisé. Si la responsabilité de l'administrateur peut se trouver engagée, c'est envers le tiers avec lequel il a contracté, puisqu'il se trouvera n'avoir contracté avec ce tiers qu'en son nom personnel, mais non envers le service public.

2e hypothèse : le service public est engagé. Il a payé ; il doit être indemnisé ; ainsi le veut la règle budgé-

taire. Par qui ? Evidemment par l'administrateur, par le fait duquel il a payé.

Ainsi, en théorie, point de difficulté ; point de difficulté non plus dans l'application ; la responsabilité se chiffrera par le montant même du dépassement de crédit.

Nous voici donc arrivés à cette constatation : admissibilité de la responsabilité de l'administrateur *dans les actes budgétaires*. Mais, pour transporter cette théorie dans le droit positif, il faudrait, dès lors qu'il s'agit de responsabilités pécuniaires, un texte législatif ; ce texte législatif ne saurait se trouver dans les dispositions du Code civil relatives au quasi-contrat ou mandat, lesquelles règlent uniquement les rapports entre particuliers.

Or, sauf quelques exceptions, plus apparentes que réelles, qui sont relatives aux administrateurs militaires, il n'existe, dans notre droit, aucun texte législatif spécial consacrant la responsabilité pécuniaire des administrateurs des services publics.

On a cherché souvent à établir un pareil texte, mais vainement. Pourquoi ? Principalement parce que la distinction entre les actes budgétaires et non budgétaires, entre la mauvaise gestion et le dépassement du mandat, n'a jamais été bien précisée devant les Chambres. La confusion a été constante chez les partisans comme chez les adversaires du principe. On a toujours voulu appliquer à toute la masse des actes administratifs une même formule, et on s'est heurté, pour tout ce qui n'est pas acte budgétaire, aux difficultés, sinon aux impossibilités que nous avons signalées.

Peut-être aussi a-t-on pensé qu'il y aurait quelque danger à transporter dans l'application les résultats de l'analyse à laquelle nous venons de nous livrer, que les bornes ainsi posées risqueraient d'être bientôt dépassées, que, pour les services publics, le péril est moins dans

l'excès d'initiative des administrateurs que dans leur inaction, que, du jour où la fortune personnelle de l'administrateur pourrait se trouver à tout moment en jeu, ce serait, dans bien des cas, le triomphe de l'esprit de routine.

Quoiqu'il en soit, le texte consacrant la responsabilité pécuniaire de l'administrateur est encore à faire. Il n'a, en l'état actuel de notre droit, qu'une responsabilité morale, administrative ou parlementaire.

Les raisons qui ont fait de cette irresponsabilité la règle pour l'administrateur sont inapplicables aux comptables qui n'effectuent que des actes budgétaires, c'est-à-dire des actes dont les conséquences peuvent toujours, par définition en quelque sorte, recevoir une expression numérique.

Donc les formes comptables vont les enserrer plus étroitement que les administrateurs, et sous le lien de responsabilités pécuniaires. Ces responsabilités, l'article 6 de la loi du 24 avril 1833 délègue au pouvoir exécutif le soin d'en déterminer l'étendue.

C'est là, pour les comptables, une situation qui s'explique encore par des raisons historiques. Il ne faut pas remonter bien haut dans notre histoire pour trouver, dans le comptable, non un fonctionnaire au sens absolu du mot, mais un co-contractant de l'administration traitant avec elle pour le service de la perception ou du paiement, un citoyen soumissionnant un service public avec toutes les obligations pécuniaires que peut comporter un contrat de ce genre.

Il est, enfin, à cette responsabilité pécuniaire du comptable, une autre et décisive raison : c'est qu'elle permet de suppléer, dans une certaine mesure, au défaut de responsabilité de l'administrateur.

Elle le permet grâce à la réaction de la responsabilité du comptable sur les agissements même de l'administrateur. Cette réaction est elle-même obtenue par l'établis-

sement, entre les deux catégories d'agents, d'une sorte d'antagonisme qui se traduit par un contrôle exercé par le comptable sur les actes de l'administrateur, contrôle efficace en raison précisément de la responsabilité qui s'y attache pour le contrôleur.

Pour ce faire, il a été nécessaire de réaliser une conception du rôle du comptable très différente de celle du droit commun.

En droit commun, le comptable n'est qu'un *caissier*, n'ayant qu'à représenter des fonds ou des acquits ; en droit financier positif, c'est un *receveur* ou un *payeur*, au sens juridique de chacun de ces mots : receveur, il est responsable de la légalité des titres de perception, tout au moins en ce qui touche l'impôt. Payeur, il doit justifier non seulement qu'il a payé, mais qu'il a payé *légitimement*, qu'il a payé *une dette*, d'où un véritable contrôle exercé par lui sur les titres de paiement délivrés par l'administrateur.

L'étude que nous venons de faire de la responsabilité des administrateurs et des comptables nous a montré la portée de la décomposition en deux temps de la libération de l'Etat.

Il nous reste à entrer dans le détail de cette décomposition en examinant successivement les règles de l'ordonnancement, c'est-à-dire de l'acte par lequel se libère le budget et les règles du paiement, c'est-à-dire de l'acte par lequel se libère le trésor public.

VI

De la libération du budget par l'ordonnancement.

Comment peut-on définir l'ordonnancement ? Au point de vue matériel, on peut dire que l'ordonnancement représente la délivrance, au créancier, du titre de paiement émis à son profit, sur le Trésor, par l'administra-

teur. Il représente, à proprement parler, l'exécutoire sur le Trésor délivré par l'administrateur. C'est là une constatation plutôt qu'une véritable définition. Si nous cherchons une formule plus juridique et en rapport avec la définition que nous avons donnée de la liquidation qui, avons-nous dit, est l'application au service fait du tarif légal ou conventionnel afférent à ce service, nous dirons que l'ordonnancement est l'application des crédits aux services faits, quand ces derniers ont reçu une expression numérique par le fait de la liquidation.

Quatre questions se posent à ce sujet :

1° Quelle est l'autorité investie du droit d'ordonnancement ?

2° Dans quelles limites peut-elle exercer ce droit ?

3° Dans quelles formes, suivant quel mécanisme l'exerce-t-elle ?

4° Quelle est, au point de vue du Trésor sur lequel ils sont émis, la portée juridique des actes d'ordonnancement ?

1° Quelle est l'autorité investie du droit d'ordonnancement ?

C'est évidemment, puisque l'ordonnancement représente l'acte par lequel il est disposé d'un crédit, l'autorité à laquelle les crédits sont ouverts par l'autorité budgétaire, ce sont : pour l'Etat, les ministres.

Mais il y a, là encore, des nécessités de décentralisation qui s'imposent; les ministres ne peuvent évidemment procéder eux-mêmes à tous les ordonnancements. Les mêmes raisons que nous avons invoquées pour justifier la délégation du droit de liquidation justifient la délégation du droit d'ordonnancer. Il y a, en effet, entre le liquidateur et l'ordonnateur, une quasi-indivisibilité; celui qui arrête le compte entre l'Etat et la partie prenante est le seul qui, en principe, ait qualité pour délivrer l'exécutoire sur le Trésor, ou, plutôt, en renversant la formule, celui qui délivre l'exécutoire sur le Trésor

est le seul qui, en principe, ait qualité pour arrêter le compte entre l'Etat et les parties prenantes; ce qu'il faut dire, en effet, c'est que la faculté de liquider n'est qu'un accessoire de la faculté d'ordonnancer. Aussi les textes auxquels nous avons fait allusion à propos des délégations portant sur la liquidation ne prononcent-ils même pas, en général, le mot de liquidation; ils ne parlent que d'ordonnancement; en d'autres termes, le droit de liquider s'instrumente dans les textes sous la forme du droit d'ordonnancer.

Quels sont les agents auxquels peut être déléguée la faculté d'ordonnancer? Nous n'avons qu'à renvoyer de ce chef à ce que nous avons dit à propos de la liquidation. C'est par des décrets que doivent être, en principe, désignées les catégories d'agents ordonnateurs.

Mais nous savons que cette théorie n'est pas toujours respectée en fait, et que, fréquemment, la matière est réglée par de simples décisions ministérielles; parfois, au contraire, ce sont des lois qui désignent des sous-ordonnateurs facultativement ou obligatoirement : ainsi la loi du 16 mars 1882 sur l'administration de l'armée.

Ce n'est pas seulement de délégations qu'il est question dans certains de ces textes, mais aussi de sous-délégations de tout ou partie des crédits. On peut citer comme exemple les ordonnancements en matière de travaux publics. Le préfet, qui est le délégataire du ministre, délègue à son tour les crédits à l'ingénieur en chef du département qui se trouve ainsi jouer le rôle de sous-délégataire.

On sait également que les directeurs du service de l'intendance sous-délèguent à leur tour une partie des crédits dont ils disposent aux fonctionnaires de l'intendance, chefs de service, sous leurs ordres.

Nous avons fait allusion tout à l'heure, comme étant le droit naturel de la matière, à la concentration entre les mêmes mains de l'ordonnancement et de la liquida-

tion. On peut relever cependant, dans notre législation, quelques dérogations à ce principe. Exemple : les primes à la navigation de la loi sur la marine marchande du 25 juillet 1881.

Les crédits correspondant à ces primes sont ouverts au ministre du commerce, qui en a par suite l'ordonnancement, tandis que la liquidation appartient aux agents de la marine. Une double raison explique cette situation : d'une part, ce sont les commissaires de la marine qui ont seuls les éléments de liquidation entre les mains puisque ce sont eux qui procèdent aux formalités qui accompagnent le désarmement des navires ; d'autre part on a voulu éviter de majorer les crédits de la défense nationale, du montant de ces primes, c'est-à-dire d'éléments qui lui sont étrangers. Ici la disjonction des fonctions d'ordonnateur et de liquidateur est absolue puisqu'elle comporte l'intervention des fonctions de deux départements différents.

Nous trouvons, dans le département même de la marine, un autre exemple de disjonction. Dans l'armée de terre, avant la loi de 1882, les directeurs des divers services régionaux liquidaient les dépenses, mais (à l'exception des directeurs de l'artillerie et du génie) n'ordonnançaient pas ces dépenses. L'intendance seule exerçait cette prérogative ; seule elle avait la délégation des crédits.

Cette situation remontait à l'époque des *ordonnateurs* des guerres dont le rôle était d'assurer le contrôle local et immédiat des actes des administrateurs, des liquidateurs ; elle a disparu, et les directeurs des divers services ordonnancent aujourd'hui comme délégués du commandement, auxquels les crédits sont virtuellement ouverts. Mais si cette situation a disparu dans l'armée de terre, elle subsiste encore dans la marine. Dans nos cinq grands ports maritimes, les directeurs des différents services (directeurs des constructions navales, des travaux hydrauliques, directeurs des mouvements du port, etc.),

liquident bien des dépenses afférentes à leur service, mais seuls les commissaires de la marine, les commissaires ordonnateurs, peuvent ouvrir les portes du Trésor public.

Quelles que soient les raisons de ces anomalies relatives à la disjonction de la liquidation et de l'ordonnancement, elles ne peuvent, en raison de leur caractère anormal, fonctionner qu'en vertu de lois. C'est en vertu de textes législatifs remontant à l'époque de la Révolution, qu'elle fonctionne dans le département de la marine et qu'elle a fonctionné dans le département de la guerre jusqu'à la loi de 1882.

2° Dans quelles limites l'autorité qui a qualité pour ordonnancer peut-elle exercer ce droit ?

La plus essentielle des limitations de l'ordonnancement est celle qui résulte des crédits inscrits au budget de l'année sur laquelle doit être imputé l'ordonnancement.

L'ordonnancement est l'acte de disposition d'un crédit ; il faut donc, pour ordonnancer, avoir un crédit à sa disposition. Or, nous savons comment l'autorité budgétaire a établi dans le budget de chaque ministère des cloisons étanches qui sont les *chapitres ;* nous savons comment chaque ministre établit à son tour, dans l'intérieur de ces cloisons, des subdivisions qui sont les *articles ;* chaque article étant subdivisé lui-même, s'il y a lieu, en paragraphes.

C'est donc le chiffre du crédit afférent au chapitre, à l'article, au paragraphe sur lequel la dépense est imputable, qui limite le droit d'ordonnancer.

Une seconde limitation résulte de la *distribution mensuelle des fonds*. En étudiant le fonctionnement du service du Trésor, nous verrons comment, bien que les recettes et les dépenses ne marchent pas du même pas, bien qu'elles ne s'effectuent ni dans le même temps, ni dans les mêmes lieux, la trésorerie est organisée de ma-

nière à assurer le service de la dépense sans avoir égard ni au temps ni au lieu de la recette.

Cependant, si puissamment organisé que soit ce service de trésorerie, il y a des possibilités qui ne peuvent être dépassées, d'où la nécessité d'un certain aménagement des paiements, aménagement qui est réalisé chaque mois par un décret rendu sur le rapport du ministre des finances. (Art. 61 du décret du 31 mai 1862.)

Le ministre des finances appelle tous ses collègues à collaborer à la préparation de ce décret, de façon qu'il n'y ait aucune surprise, ni pour le personnel ordonnateur, ni pour le Trésor ; chaque ministre demande aux ordonnateurs sous ses ordres jusqu'à concurrence de quelle somme ils auront besoin — non pas d'engager des dépenses — mais d'ordonnancer matériellement dans le courant du mois qui va suivre ; lorsqu'il a centralisé tous ces chiffres, il y ajoute les siens propres, c'est-à-dire le montant des sommes qu'il s'est réservé d'ordonnancer lui-même ; il adresse le tout au ministre des finances qui centralise les demandes de ses divers collègues, y ajoute ses chiffres propres, puis soumet au chef de l'Etat le décret de distribution, décret qui ne correspond pas nécessairement au total des chiffres ainsi établis, mais qui dans la pratique, étant donnée la présente constitution du service de la trésorerie, autorise simplement l'emploi des crédits jusqu'à concurrence des sommes que chaque ministre a indiquées de telle sorte qu'il n'y a plus là aujourd'hui qu'une simple mesure d'ordre.

3° Quelles sont les formes et le mécanisme de l'ordonnancement.

Il faut observer tout d'abord que le décret du 31 mai 1862 donne le nom d'*ordonnancement* à deux actes bien distincts : 1° à l'ordonnance de paiement ; 2° à l'ordonnance de délégation. La première seule représente véritablement la consommation d'un crédit, l'autre n'est que la délégation du droit de consommer un crédit.

« Les ordonnances de paiement, dit l'article 84 du décret de 1862, sont celles qui sont délivrées directement par les ministres au profit ou au nom d'un ou de plusieurs créanciers de l'Etat. »

Cette formule est incomplète à deux points de vue : d'une part lorsque nous étudierons le service du paiement en régie, nous verrons que l'on peut très bien concevoir des ordonnances émises non en faveur d'un créancier de l'Etat mais au profit d'un intermédiaire chargé de payer les créanciers et de reverser au payeur les quittances de ces créanciers.

La formule est encore incomplète au point de vue du caractère de collectivité que peut affecter une ordonnance.

Une ordonnance peut en effet être collective non seulement en ce qui concerne les créanciers, mais aussi en ce qui concerne les payeurs sur la caisse desquels les payements sont assignés et en ce qui concerne les chapitres budgétaires d'imputations.

« Les ordonnances de délégation, dit l'article 84 du décret de 1862, sont celles par lesquelles les ministres autorisent les ordonnateurs secondaires à disposer d'une partie de leur crédit par des mandats de paiement au nom d'un ou de plusieurs créanciers. »

En ce qui concerne les sous-délégations, les mêmes formules sont applicables, sauf des différences dans les désignations. C'est ainsi que l'acte de délégation s'appelle non pas ordonnance de délégation, *mais état de répartition. A noter également que* les ordonnateurs secondaines ou tertiaires émettent non pas des *ordonnances de paiement* mais des *mandats de paiement.*

Revenons maintenant à la forme des actes d'ordonnancement.

Il y a lieu d'examiner :

(*a*) Comment sont libellées les ordonnances de paiement ou de délégation.

(*b*) Suivant quel mécanisme les ordonnances de paie-

ment ou de délégation parviennent à leurs destinataires.

(*a*) *Libellé des ordonnances.* — Il comporte nécessairement l'indication de l'année, du ministère, du chapitre, de l'article, du paragraphe sur lesquels les ordonnances sont imputées. (Les ordonnances de paiement peuvent, d'autre part, être libellées soit pour dépense intégrale, soit pour acompte, soit pour solde, soit pour avance.)

L'ordonnance pour acompte suppose un service non entièrement terminé. Pour les travaux de longue haleine, on ne peut faire attendre le payement jusqu'au moment de l'exécution dernière. On procède alors à des liquidations et à des paiements partiels, c'est-à dire à des acomptes. Ces acomptes se distinguent des avances en ce qu'ils s'appliquent à une portion du service déjà exécuté ; car une portion doit être mise en réserve à titre de garantie dans le but de pourvoir au moment de la liquidation globale, aux éléments passifs que cette liquidation pourra révéler. En principe, les acomptes (sauf les règles applicables à des services spéciaux), ne peuvent dépasser les 5/6 du service déjà fait.

Il importe, au point de vue juridique, de distinguer les ordonnances pour solde ou les ordonnances intégrales des ordonnances d'acompte ; pour les acomptes, la liquidation est essentiellement provisoire : les fonds versés, sauf à *faire compte*, demeurent virtuellement entre les mains de celui qui les reçoit des deniers publics, avec toutes les conséquences que cette qualification comporte.

Les deniers versés en vertu d'ordonnance pour dépense intégrale ou pour solde, sont bien au contraire les deniers privés avec toutes les conséquences qui en découlent.

(*b*) Par quel mécanisme les ordonnances de délégation et de paiement parviennent-elles à leurs destinataires? La remise directe entre les mains des créanciers ou des

ordonnateurs délégués serait inconciliable avec le caractère collectif des ordonnances.

Les ordonnances sont envoyées non pas aux destinataires mais bien au ministre des finances (Direction du mouvement général des fonds) où elles sont l'objet d'un examen portant sur la disponibilité des crédits sur lesquels elles sont imputées. L'examen auquel on se livre à la direction du mouvement général des fonds consiste, en d'autres termes, à examiner si le chapitre, l'article, le paragraphe d'imputation comportent encore un disponible suffisant pour faire face à la dépense. L'apposition du timbre « Vu » sur l'ordonnance retournée à l'ordonnateur duquel elle émane lui fait savoir qu'il peut y être donné suite.

Pourquoi, cette vérification incombe-t-elle à l'administration centrale du Trésor, et non au payeur ?

Le receveur municipal, lorsque le maire émet sur sa caisse un mandat de paiement, apprécie bien la disponibilité du crédit. C'est que l'appréciation de la disponibilité des crédits par le payeur local est incompatible avec l'existence de plusieurs payeurs pouvant tous juger des dépenses imputables sur le même crédit.

Le prodrome indispensable de toute émission d'ordonnance doit donc nécessairement être sa communication au rouage central du Trésor public, qui seul peut savoir s'il y a encore disponibilité de crédits et si par conséquent il peut être donné suite à l'émission.

Un extrait pour chacun des payeurs est joint à l'ordonnance. La direction du mouvement général des fonds vise cet extrait et l'envoie aux payeurs tous les dix jours accompagné d'un bordereau dit feuille d'autorisation de dizaine.

Quand il s'agit de paiements à effectuer par les comptables indirects du Trésor (receveurs des administrations financières) la communication n'est pas faite directement par le manieur de fonds ; les feuilles de dizaine

leur sont envoyées par l'intermédiaire de la direction générale de la comptabilité publique.

Pour les paiements à faire à Paris, les feuilles de dizaine sont envoyées tous les jours et non tous les dix jours. A noter à ce propos qu'une même ordonnance ne peut comprendre à la fois des paiements à faire à Paris et dans les départements.

Nous venons de voir comment le payeur est avisé des paiements à effectuer ; voyons comment sont avisés l'ordonnateur délégataire ou le créancier. Ils le seront par le ministre ordonnateur sous la forme d'extraits ou lettres d'avis.

Ce sont les lettres d'avis qui accréditent les créanciers auprès des payeurs. La détention de la lettre d'avis a une grande importance au point de vue de la certification de l'identité de cette dernière et de sa qualité pour donner valable quittance quand la partie prenante ne doit pas être la même personne que le titulaire de l'ordonnance (héritiers, mari, tuteurs, administrateur compétent des personnes morales : établissements publics ou d'utilité publique, société, etc., etc.). La détention de la lettre d'avis n'a cependant que le caractère d'un commencement de certification. L'ordonnateur dans le libellé du mandat doit éviter toute promiscuité entre lui et le payeur et toute substitution de sa responsabilité à celle du payeur qui, à cet égard, doit rester entière ; c'est au nom seul de l'auteur du service fait que le mandat doit être établi.

Chez les ordonnateurs secondaires, la procédure est la même, sauf toutefois les réserves suivantes :

1° Les mandats sont individuels ;

2° Il n'y a plus de lettres d'avis pour le créancier ; on lui remet le mandat lui-même ;

3° Il n'est plus besoin de communication pour certification de la disponibilité des crédits, la délégation comporte toujours, pour chaque portion de crédit délé-

gué, l'indication d'un payeur unique sur la caisse duquel cette portion de crédit est payable.

Le payeur est simplement avisé au moyen du bordereau journalier d'émission des mandats, des paiements mandatés sur sa caisse.

Il nous reste maintenant à examiner quelle est la portée juridique exacte de l'ordonnance.

Est-ce un acte que le payeur pourra discuter, ou bien s'impose-t-il à lui? Doit-il être considéré comme un simple chèque-nominatif bien entendu? Et suffira-t-il simplement, pour être assuré de recevoir son payement, de la justification de l'identité et de la qualité de la partie prenante?

Du principe de la pénétration des fonctions d'ordonnateur et de comptable, se traduisant par le contrôle du comptable sur les actes de l'ordonnateur, il résulte que le mandat ou l'ordonnance sont, en droit commun, des actes que que le payeur peut discuter.

Nous savons, en effet, comment, pour assurer ce contrôle il a fallu réaliser une conception du comptable très éloignée de la conception primitive, celle du *caissier*, la conception dans laquelle le comptable est un receveur ou un payeur au sens juridique du mot.

Receveur il est responsable, du moins quand il s'agit de l'impôt, de la légalité de la perception; il contrôle donc les titres de perception. Payeur il doit justifier non seulement de la matérialité du payement, mais encore de sa légimitité.

Il contrôle par là les actes de l'ordonnateur.

En droit, l'ordonnance de paiement est donc bien discutable par le payeur; mais en fait, grâce à une combinaison ingénieuse, le *mandat* est devenu un véritable chèque. Voici comment :

Théoriquement c'est la partie prenante qui doit présenter les pièces justificatives de sa créance; mais aux termes de l'ordonnance royale du 26 novembre 1831,

l'administrateur s'est fait, à ce point de vue, le *mystérieux gesteur* de ses créanciers. Les bordereaux d'émissions des mandats qui sont envoyés tous les soirs en double au payeur sont donc accompagnés des pièces justificatives; le comptable accuse réception de ces pièces en renvoyant signées les expéditions du bordereau. On a dû prévoir, à ce moment, le cas des mandats payables hors de la résidence du payeur, chef de service.

Celui-ci, même en pareille hypothèse, conserve seul, comme on le verra plus loin, toute la responsabilité en ce qui concerne la justification du service fait; la responsabilité des préposés du payeur qui paient pour son compte ne porte que sur le caractère libératoire de la quittance qui lui sera remise. C'est pourquoi l'ordonnance royale de 1831 a prescrit de joindre les mandats au bordereau d'avis accompagné des pièces justificatives toutes les fois qu'ils sont payables hors du chef-lieu. Le mandat retourné visé par le payeur signifie qu'il a pris la responsabilité des pièces justificatives et que l'agent chargé du paiement peut payer. Le mandat ainsi remis au créancier est donc bien, entre ses mains, un véritable chèque.

Tel est le mécanisme organisé en 1831 pour les paiements hors du chef-lieu. On l'a depuis, par un décret du 1er mai 1867, étendu à tous les mandats, qu'ils soient payables ou non au chef-lieu du département, et ce n'est donc qu'après vérification des pièces justificatives qu'ils sont remis au créancier qui a alors entre les mains un véritable *chèque*.

Ce système ne fonctionne pas pour les ordonnances des ministres, mais seulement pour les mandats des ordonnateurs secondaires; on a pensé sans doute que les communications qu'il comporte suffisent, la présence sur les mêmes lieux, le contact immédiat de l'ordonnateur et du comptable; on a donc conservé la transmission parallèle; les ordonnances de paiement avec les

pièces justificatives sont envoyées aux payeurs tous les dix jours par la direction du mouvement général des fonds. La lettre d'avis est remise au créancier qui peut ainsi se faire payer.

Dans tous les cas, si les mandats sont, en fait, de véritables chèques, ce ne sont pas des chèques à vue; il faut pouvoir faire venir les fonds au lieu du paiement. Tout mandat comme toute ordonnance comporte donc nécessairement un délai (établi par l'arrêté du 14 frimaire an II mais abrégé dans la pratique) et qui est au minimum de dix jours pour les ordonnances directes et de cinq jours pour les mandats, sauf pour la solde dont le paiement, vu le caractère d'urgence de cette nature de dépense, ne comporte aucun délai.

(*A suivre.*)

ANALYSES DES PRODUITS

FOURNIS PAR

DIVERS SYSTÈMES DE MOUTURE

MIS EN ESSAI PAR L'ADMINISTRATION DE LA GUERRE

EN 1894 ET 1895

---

§ Ier. Moulin Arveng-Dausset.

La transformation du blé en boulange est obtenue à l'aide d'un broyeur centrifuge à broches, formé de deux plateaux circulaires en acier présentant chacun une série de gorges concentriques. Dans les intervalles de ces gorges sont plantés des goujons en acier disposés en couronne. Les deux plateaux sont construits de telle sorte que les gorges de l'un correspondent aux couronnes des goujons de l'autre, de façon que lorsqu'ils sont en place dans l'appareil, le plateau inférieur ayant ses broches en l'air et le plateau supérieur les ayant en bas, tous les goujons se trouvent à un demi-millimètre du fond de la gorge correspondant. Les deux plateaux sont dressés horizontalement dans une cage en fonte de volume très limité (1 mètre cube); le plateau supérieur est fixe et l'inférieur mobile. Le blé arrive dans l'œil du plateau supérieur et la boulange est chassée au dehors dans une chambre d'où elle est amenée aux bluteries.

Plusieurs essais de mouture sur blés tendres, durs et mitadins ont été effectués, en janvier 1894, sous le contrôle de l'administration de la guerre dans l'usine de M. Dausset à Saint-Sulpice-la-Pointe (Tarn). Les

analyses demandées au laboratoire du Comité de l'intendance ne concernent que les blés tendres ; elles ont été faites du 5 au 9 février 1894.

I. — MOUTURE SUR BLÉ TENDRE SEC AVEC UN SEUL BROYEUR DE $0^m,65$ DE DIAMÈTRE.

On a obtenu approximativement pour 100 de blé nettoyé :

1er passage	Farine fleur 1re	19,5	36,8	75,0
	— fleur 2e	17,3		
Remoutures	Farine des 1ers gruaux	13,0	38,2	
	— des 2e gruaux	14,0		
	— des 3e gruaux	5,0		
	— des 4e gruaux	6,2		
Issues	Son et perte			25,0
				100,0

I. — Farine fleur première.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,80	0,00
Matières azotées	11,07	13,00
— grasses	1,45	1,70
— amylacées et cellulose	71,89	84,38
Cendres	0,79	0,92
	100,00	100,00

II. — Farine fleur deuxième.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,90	0,00
Matières azotées	11,87	13,95
— grasses	1,65	1,94
— amylacées et cellulose	70,60	82,96
Cendres	0,98	1,15
	100,00	100,00

III. — Farine des premiers gruaux.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,80	0,00
Matières azotées	11,71	13,74
— grasses	1,65	1,94
— amylacées et cellulose	70,76	83,05
Cendres	1,08	1,27
	100,00	100,00

IV. — Farine des deuxièmes gruaux.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,70	0,00
Matières azotées	11,87	13,91
— grasses	1,65	1,93
— amylacées et cellulose	70,60	82,77
Cendres	1,18	1,39
	100,00	100,00

V. — Farine des troisièmes gruaux.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,70	0,00
Matières azotées	11,90	13,95
— grasses	2,10	2,46
— amylacées et cellulose	70,04	82,11
Cendres	1,26	1,48
	100,00	100,00

VI. — Farine des quatrièmes gruaux.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,80	0,00
Matières azotées	12,02	14,10
— grasses	2,25	2,64
— amylacées et cellulose	69,52	81,59
Cendres	1,41	1,67
	100,00	100,00

II. — Mouture sur le même blé tendre mouillé avec deux broyeurs et un comprimeur.

Un des broyeurs de 0m,65 de diamètre a été utilisé pour le broyage du blé ; un broyeur de 0m,55, pour le repassage des gruaux et le comprimeur pour le repassage des issues.

Rendement approximatif pour 100 de blé nettoyé :

1er passage au broyeur de 0,65.	Farine fleur 1re	15,5	27,5	75,5
	— fleur 2e	12,0		
Remoutures au broyeur de 0,55 et au comprimeur.	Farine des 1er gruaux	23,7	48,0	
	— des 2e et 3e gruaux	15,5		
	— de son	7,2		
	— bise (queue de mouture)	1,6		
Issues	Son et perte			24,5
				100,0

VII. — Farine fleur première.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	15,40	0,00
Matières azotées	10,57	12,50
— grasses	0,90	1,07
— sucrées et amylacées	72,39	85,56
Cellulose	0,32	0,38
Cendres	0,42	0,49
	100,00	100,00

VIII. — Farine fleur deuxième.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	15,60	0,00
Matières azotées	11,50	13,62
— grasses	1,00	1,18
— sucrées et amylacées	70,94	84,06
Cellulose	0,48	0,57
Cendres	0,48	0,57
	100,00	100,00

IX. — Farine des premiers gruaux.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	15,30	0,00
Matières azotées	11,56	13,65
— grasses	1,00	1,18
— sucrées et amylacées	71,48	84,40
Cellulose	0,21	0,24
Cendres	0,45	0,53
	100,00	100,00

X. — Farine des deuxièmes et troisièmes gruaux.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	15,20	0,00
Matières azotées	10,47	12,35
— grasses	1,35	1,60
— sucrées et amylacées	72,02	84,92
Cellulose	0,34	0,40
Cendres	0,62	0,73
	100,00	100,00

XI. — Farine de son.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	16,10	0,00
Matières azotées	11,56	13,78
— grasses	1,52	1,81
— sucrées et amylacées	69,42	82,74
Cellulose	0,62	0,74
Cendres	0,78	0,93
	100,00	100,00

XII. — Farine bise (Queue de mouture).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	15,20	0,00
Matières azotées	11,56	13,63
— grasses	1,85	2,18
— sucrées et amylacées	68,80	81,13
Cellulose	1,32	1,55
Cendres	1,27	1,51
	100,00	100,00

XIII. — Farine entière comprenant tous les passages.

Examinée plus tard que les précédentes en avril 1894, après un long ressuage qui explique la perte d'eau.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,80	0,00
Matières azotées	10,90	12,50
— grasses	1,28	1,47
— sucrées et amylacées	74,06	84,93
Cellulose	0,40	0,46
Cendres	0,56	0,64
	100,00	100,00

XIV. — Petit son.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	17,10	0,00
Matières azotées	13,52	16,31
— grasses	1,95	2,35
— sucrées et amylacées	55,79	67,30
Cellulose	5,78	6,97
Cendres	5,86	7,07
	100,00	100,00

XV. — Gros son.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	17,10	0,00
Matières azotées	14,70	17,73
— grasses	2,20	2,65
— sucrées et amylacées	51,94	62,66
Cellulose	7,36	8,88
Cendres	6,70	8,08
	100,00	100,00

§ 2. — Moulin militaire de Langres.

Mouture militaire réglementaire sur le même blé tendre que précédemment, en vue d'établir la comparaison avec les résultats obtenus à Saint-Sulpice-la-Pointe.

Mouture en mars 1894; produits analysés en avril.

Rendement approximatif pour 100 de blé nettoyé :

1er passage	Farine fleur		73,5	80,0
Remoutures	Farine des 1er gruaux	3,4	6,5	
	— des 2e gruaux	3,1		
Issues	Son et perte			20,0
				100,0

XVI. — Farine fleur.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,50	0,00
Matières azotées	11,08	12,67
— grasses	1,25	1,43
— sucrées et amylacées	74,21	84,81
Cellulose	0,32	0,36
Cendres	0,64	0,73
	100,00	100,00

XVII. — Farine des premiers gruaux.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,30	0,00
Matières azotées	11,96	13,64
— grasses	2,60	2,97
— sucrées et amylacées	71,39	81,40
Cellulose	0,57	0,65
Cendres	1,18	1,34
	100,00	100,00

XVIII. — Farine des deuxièmes gruaux.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,20	0,00
Matières azotées	13,43	15,30
— grasses	3,25	3,70
— sucrées et amylacées	68,67	78,21
Cellulose	0,99	1,13
Cendres	1,46	1,66
	100,00	100,00

XIX. — Farine entière comprenant tous les passages.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,20	0,00
Matières azotées	11,25	12,82
— grasses	1,40	1,60
— sucrées et amylacées	74,13	84,43
Cellulose	0,34	0,38
Cendres	0,68	0,77
	100,00	100,00

XX. — Petit son.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,20	0,00
Matières azotées	13,98	15,74
— grasses	3,00	3,38
— sucrées et amylacées	58,74	66,15
Cellulose	7,20	8,11
Cendres	5,88	6,62
	100,00	100,00

XXI. — Gros son.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,40	0,00
Matières azotées	14,46	16,32
— grasses	2,65	3,00
— sucrées et amylacées	56,73	64,03
Cellulose	8,42	9,50
Cendres	6,34	7,15
	100,00	100,00

XXII. — Blé entier.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,50	0,00
Matières azotées	11,76	13,44
— grasses	1,42	1,62
— sucrées et amylacées	70,83	80,95
Cellulose	1,63	1,87
Cendres	1,86	2,12
	100,00	100,00

ACIDITÉ ET GLUTEN.

Dosages effectués 15 jours après la mouture sur les produits à l'état normal :

	Acidité p. 100.	Gluten p. 100.
Farine fleur	0,028	30,3
— des 1er gruaux	0,050	22,5
— des 2e gruaux	0,091	»
Farine entière	0,034	30,8
Petit son	0,091	»
Gros son	0,068	»

§ 3. — Moulins Schweitzer.

La mouture est obtenue à l'aide de deux meules en acier disposées horizontalement. La meule supérieure est fixe, l'inférieure mobile ; elles sont cannelées d'une façon toute spéciale qui permet de moudre le grain d'un seul coup ou de faire la mouture graduelle. Leur diamètre varie de $0^m,16$ à $0^m,20$ suivant les modèles.

Les essais ont été effectués à Puteaux, en octobre 1894, sur des blés tendres de l'administration mais différents des précédents, avec trois modèles dont deux agencés pour la mouture basse, qui est la mouture militaire, et le troisième pour la mouture graduelle. Produits analysés en novembre 1894.

I. — MOULIN AGRICOLE.

La réduction du blé et des gruaux a été faite directement sans le concours d'appareils spéciaux.

Force employée : 2 hommes.

Rendement approximatif pour 100 de blé nettoyé :

1er passage	Farine fleur		53,3	71,9
Remoutures	Farine des 1er gruaux	13,6	18,6	
	— des 2e gruaux	5,0		
Issues	Son et perte			28,1
				100,0

XXIII. — FARINE FLEUR.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,80	0,00
Matières azotées	8,75	10,27
— grasses	1,10	1,30
— sucrées et amylacées	74,34	87,25
Cellulose	0,41	0,48
Cendres	0,60	0,70
	100,00	100,00

XXIV. — FARINE DES PREMIERS GRUAUX.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,30	0,00
Matières azotées	9,06	10,57
— grasses	1,30	1,51
— sucrées et amylacées	74,23	86,62
Cellulose	0,47	0,55
Cendres	0,64	0,75
	100,00	100,00

XXV. — Farine des deuxièmes gruaux.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,90	0,00
Matières azotées	10,88	12,78
— grasses	1,95	2,29
— sucrées et amylacées	70,65	83,02
Cellulose	0,68	0,80
Cendres	0,94	1,11
	100,00	100,00

XXVI. — Son.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,80	0,00
Matières azotées	13,25	15,53
— grasses	3,05	3,59
— sucrées et amylacées	57,42	67,40
Cellulose	6,94	8,15
Cendres	4,54	5,33
	100,00	100,00

II. — Moulin minotier.

La réduction du blé et des gruaux s'est effectuée dans les mêmes conditions que pour le moulin agricole.

Force employée : 3 chevaux.

Rendement approximatif pour 100 de blé nettoyé :

1er passage	Farine fleur		60,0	78,8
Remoutures	Farine des 1er gruaux	13,6	18,8	
	— des 2e gruaux	5,2		
Issues	Son et perte			21,2
				100,0

XXVII. — Farine fleur.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,50	0,00
Matières azotées	9,15	10,70
— grasses	1,25	1,46
— sucrées et amylacées	74,08	86,64
Cellulose	0,34	0,40
Cendres	0,68	0,80
	100,00	100,00

XXVIII. — Farine des premiers gruaux.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,60	0,00
Matières azotées	9,37	10,98
— grasses	1,75	2,04
— sucrées et amylacées	72,78	85,22
Cellulose	0,74	0,87
Cendres	0,76	0,89
	100,00	100,00

XXIX. — Farine des deuxièmes gruaux.

	Composition pour 100 grammes.	
	l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,80	0,00
Matières azotées	10,80	12,68
— grasses	2,35	2,75
— sucrées et amylacées	70,27	82,48
Cellulose	0,92	1,08
Cendres	0,86	1,01
	100,00	100,00

XXX. — Son.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,50	0,00
Matières azotées	13,32	15,40
— grasses	3,00	3,47
— sucrées et amylacées	56,53	65,35
Cellulose	8,70	10,06
Cendres	4,95	5,72
	100,00	100,00

III. — Moulin de campagne.

Mouture graduelle par l'emploi simultané d'un fendeur-dégermeur, d'un moulin granulateur, d'un désagrégeur et d'un convertisseur.

Force employée pour les quatre appareils : 6 chevaux.

Rendement approximatif pour 100 de blé nettoyé :

1er passage	Farine fleur		29,2	79,3
Remoutures	Farine des 1er gruaux	32,0	50,1	
	— des 2e gruaux	8,9		
	— de son (désagrégé)	9,2		
Issues	Son et perte			20,7
				100,0

XXXI. — Farine fleur.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,80	0,00
Matières azotées	9,03	10,60
— grasses	1,05	1,23
— sucrées et amylacées	74,15	87,03
Cellulose	0,35	0,41
Cendres	0,62	0,73
	100,00	100,00

XXXII. — Farine des premiers gruaux.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,40	0,00
Matières azotées	9,36	10,93
— grasses	1,05	1,23
— sucrées et amylacées	74,18	86,66
Cellulose	0,41	0,48
Cendres	0,60	0,70
	100,00	100,00

XXXIII. — Farine des deuxièmes gruaux.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,30	0,00
Matières azotées	10,86	12,67
— grasses	2,40	2,80
— sucrées et amylacées	70,54	82,31
Cellulose	0,86	1,00
Cendres	1,04	1,22
	100,00	100,00

XXXIV. — Farine de son.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,80	0,00
Matières azotées	10,34	12,14
— grasses	1,30	1,52
— sucrées et amylacées	71,96	84,46
Cellulose	0,60	0,71
Cendres	1,00	1,17
	100,00	100,00

XXXV. — Son.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,00	0,00
Matières azotées	13,20	15,35
— grasses	3,83	4,48
— sucrées et amylacées	55,85	64,94
Cellulose	8,70	10,11
Cendres	4,40	5,12
	100,00	100,00

ACIDITÉ ET GLUTEN.

Dosages effectués 40 jours après la mouture sur les produits à l'état normal.

		Acidité p. 100.	Gluten p. 100.
Moulin agricole	Farine fleur	0,054	27,5
	— des 1er gruaux	0,049	25,8
	— des 2e gruaux	0,065	19,6
	Son	0,109	»
Moulin minotier	Farine fleur	0,043	26,2
	— des 1er gruaux	0,065	25,9
	— des 2e gruaux	0,076	11,3
	Son	0,140	»
Moulin de campagne	Farine fleur	0,043	26,3
	— des 1er gruaux	0,043	26,6
	— des 2e gruaux	0,076	15,9
	— de son	0,054	33,0
	Son	0,131	»

§ 4. Moulin Bordier.

Le moulin Bordier comprend :

1° Un comprimeur à deux cylindres lisses destiné à concasser le blé ;

2° Un broyeur pour le moudre formé de deux plateaux munis de broches concentriques ;

3° Un désagrégeur à son ;

4° Un comprimeur à quatre cylindres lisses pour comprimer les gruaux ;

5° Un broyeur pour les remoudre différant du premier broyeur par les broches qui sont moins longues et plus rapprochées.

Ces appareils exigent une force de 8 chevaux.

Une mouture militaire de blé tendre effectuée à Pont-Saint-Ours près de Nevers, en juin 1895, a donné approximativement pour 100 de blé nettoyé :

1er passage	Farine fleur		18,6	80,0
Remouturès	Farine des 1er, 2e et 3e gruaux	53,5	61,4	
	— du désagrégeur	6,4		
	— bise	1,5		
Issues	Son et perte			20,0
				100,0

XXXVI. — Farine entière comprenant tous les passages.

Examinée en juillet 1895.

	Composition de l'amande pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,70	0,00
Matières azotées	9,86	11,30
— grasses	1,40	1,60
— sucrées et amylacées	75,31	86,27
Cellulose	0,29	0,33
Cendres	0,44	0,50
	100,00	100,00

CONSÉQUENCES.

1. Les analyses des produits fournis par divers modes de mouture (Arveng-Dausset, Bordier, Schweitzer) expérimentés par l'administration de la guerre pendant les années 1894 et 1895, bien que ces produits ne soient pas absolument comparables — les blés n'ayant pas tous la même origine et les bluteries n'étant pas uniformes — prouvent, en dehors de toutes considérations sur le prix des appareils, leur résis-

tance à l'usure, les frais d'entretien ou de réparations, etc., que les meules métalliques peuvent être utilisées pour obtenir des farines se rapprochant du type des farines militaires.

2. Avec les meules ordinaires et avec les meules métalliques, toutes les parties du blé, sans en excepter l'embryon, sont attaquées et désagrégées. Les farines fleurs ou de premier jet se distinguent toujours des farines des remoutures par les mêmes caractères, c'est-à-dire par une plus faible proportion des matières azotées, des matières grasses, de la cellulose, de l'acidité et des cendres. Plus on se rapproche des queues de mouture, plus ces éléments vont en augmentant. Il est à remarquer cependant que les meules métalliques, bien qu'exerçant sur le blé une action plus persistante et plus dissociante que les cylindres, ont encore moins de prise sur l'enveloppe du blé que les pierres meulières. Le frottement plus âpre de celle-ci se manifeste, surtout dans les derniers passages, par une élévation sensible des éléments constitutifs de l'enveloppe et, de fait, les derniers gruaux des meules métalliques sont moins bis; ils sont mieux épurés : de là, la plus forte quantité de gluten que l'on peut en retirer par lévigation à la main.

3. Au même taux d'extraction, les farines entières comprenant le premier passage avec les remoutures présentent les mêmes caractères généraux ; toutefois, ce sont les produits des moulins Schweitzer dits agricole et minotier qui ont offert le plus de concordance avec les produits des moutures militaires. L'ensemble des caractères extérieurs, les épreuves de tamisage et de panification confirment les données de l'analyse chimique.

BALLAND,
Pharmacien principal de 1re classe.

LES
ÉTOFFES D'HABILLEMENT MILITAIRE
ET LEUR APPRÉCIATION

Par Adolphe SEIPKA
Intendant militaire au Comité militaire technique de Vienne

Introduction.

Il y a un quart de siècle à peine, on ne possédait encore sur l'importante question du vêtement que des données purement empiriques.

C'est à Pettenenkofer, Kirchner et quelques autres que revient l'honneur d'avoir, les premiers, recherché et découvert des bases scientifiques pour l'étude des vêtements humains.

Cette œuvre peut être considérée, au point de vue général, comme une œuvre de progrès véritable; au point de vue particulier des diverses administrations de la guerre qui ont à s'occuper de l'habillement des troupes, c'est un bienfait capital puisque désormais elles ne seront plus livrées à leur seule inspiration personnelle.

Si, pour ne pas succomber aux dures fatigues du service en campagne, le soldat doit être bien nourri, il doit aussi être en possession d'un vêtement convenablement approprié à ses besoins. Et cette nécessité sera d'autant plus inéluctable que la campagne aura une plus longue durée et se passera plus loin du foyer.

Etant donné le but que le vêtement doit remplir, il est nécessaire de donner au soldat un costume tel qu'il puisse l'utiliser tous les jours et toute l'année.

Ce costume, par conséquent, devra être de nature à se prêter aux divers changements de température et de saison sans que la santé et le bien-être du soldat aient à en souffrir d'aucune façon.

Les étoffes employées pour confectionner les vêtements proviennent soit du règne animal, soit du règne végétal. Le premier fournit la fourrure, le cuir, la laine, le crin et la soie ; le second, les fibres textiles de certaines plantes comme le lin, ou les enveloppes de leur semence comme le coton.

Pour déterminer le choix des étoffes, il y a lieu de les considérer au triple point de vue hygiénique, technique et économique.

Conditions hygiéniques à exiger des étoffes.

Je suivrai, pour cette partie de mon travail, les excellentes indications fournies par Kirchner dans son traité d'hygiène militaire.

Il détermine comme suit les conditions qui doivent être remplies par l'habillement au point de vue de la santé de l'homme : « Le vêtement doit protéger les corps contre les intempéries et les trop grandes déperditions de chaleur sans porter préjudice à l'accession de chaleur nécessaire à son entretien. A la surface du corps il y a un échange continuel de chaleur, d'air et d'humidité qui ne saurait être interrompu sans un dommage consécutif pour la santé. »

Une étoffe sera donc d'autant plus propre à l'habillement qu'elle arrêtera moins cette activité physiologique de la peau tout en protégeant convenablement contre le froid et contre l'humidité.

Action de l'humidité.

Les étoffes peuvent contenir :

Ou bien de *l'eau hygroscopique*, c'est-à-dire de l'eau

provenant de la condensation dans le tissu de la vapeur d'eau qui existe dans l'air; cette eau ne peut disparaître que par un chauffage prolongé dans une étuve dont la température est supérieure à 100 degrés;

Ou bien de *l'eau ambiante,* c'est-à-dire de l'eau provenant de la pluie qui ruisselle sur le tissu, lave sa surface et pénètre dans ses pores et ses mailles; cette eau peut disparaître par un simple séchage à l'air ordinaire.

L'eau hygroscopique n'a pas d'influence sur la porosité du tissu mais fait subir à son poids des variations sensibles; la quantité d'eau hygroscopique qu'un tissu peut absorber dépend à la fois de la matière première entrant dans sa confection et de l'hygrométricité de l'air. La laine est la matière la plus hygrométrique, puis viennent la soie, le lin et le coton.

L'eau ambiante est plus ou moins absorbée suivant la matière première et la compacité du tissu; elle a une grande influence sur la porosité et la capacité calorique de l'étoffe; elle peut aussi, dans certaines circonstances, élever considérablement le poids du vêtement.

La promptitude avec laquelle l'eau s'évapore dépend de la matière première du tissu, ainsi que de la température et de l'humidité de l'air.

Ce sont les étoffes de laine et de coton qui absorbent le plus d'eau, puis viennent celles de soie et de lin; mais, en revanche, l'absorption est le plus lente dans les étoffes de laine et le plus rapide dans celles de soie.

Un apprêtage convenable peut encore augmenter le temps nécessaire à l'absorption de l'eau; de nombreux lavages le diminuent au contraire.

La soie, le coton et le lin perdent, par évaporation, l'eau qu'ils ont absorbée beaucoup plus rapidement que la laine.

Action de la chaleur et de la lumière.

La chaleur se propage soit par le rayonnement, soit par la conductibilité ; l'évaporation de l'eau peut déterminer une déperdition de chaleur assez considérable.

En ce qui concerne le rayonnement de la chaleur, on remarque de grandes différences entre sa réception et sa déperdition, selon qu'il s'agit de rayons lumineux ou bien de rayons obscurs.

Pour l'absorption des rayons caloriques, qu'ils soient lumineux ou bien qu'ils soient obscurs, la nature de la matière première du tissu est sans importance.

Cette absorption, pour la chaleur lumineuse, dépend bien plutôt de la couleur du tissu et pour la chaleur obscure de la nature de sa surface.

Pour les matières blanches et plus généralement celles de couleurs claires, les nombres proportionnels suivants représentent, d'après Kriéger, les coefficients d'absorption des rayons caloriques lumineux : coton 100 ; lin 98 ; flanelle 102 ; soie 108.

Mais, pour une même étoffe, le calicot, par exemple, les chiffres suivants représentent les coefficients d'absorption selon la couleur : blanc 100 ; jaune soufre pâle 102 ; jaune foncé 140 ; vert clair 155 ; vert foncé 168 ; rouge turc 165 ; bleu clair 198 ; noir 208.

L'expérience de tous les jours fournit les mêmes résultats.

Chacun sait que le soleil échauffe d'autant plus que les vêtements sont noirs et d'autant moins qu'ils sont blancs.

En ce qui touche la déperdition de la chaleur lumineuse, les étoffes de couleurs différentes se comportent d'une façon analogue.

L'absorption et la déperdition de la chaleur obscure sont, pour les étoffes de coton apprêtées et pour les

étoffes de soie lisses de 25 p. 100 moindres que pour ces mêmes étoffes lavées ou pour les tissus de tricot et de flanelle.

La conductibilité de la chaleur, d'ailleurs, ne dépend pas tant de la nature de l'étoffe et de son poids que de sa forme et de son volume.

Il est généralement connu que les étoffes d'habillement sont d'autant plus chaudes qu'elles sont plus épaisses pour un même poids, c'est-à-dire que leur tissu est plus lâche. Si l'on compare, par exemple, le pouvoir calorique d'une ouate neuve à celui d'une ouate tassée par un long usage, on verra que cette dernière laisse perdre 40 p. 100 plus de chaleur que la première.

C'est pour ce motif qu'un effet nouvellement ouaté tient plus chaud qu'un effet depuis longtemps porté.

Par l'évaporation de l'eau dont une étoffe mouillée aura été imprégnée, une portion notable de chaleur sera enlevée au corps qui en est couvert. Le refroidissement qui en résulte dépend à la fois de la nature de l'étoffe et de la rapidité avec laquelle celle-ci abandonne l'eau absorbée. Les étoffes humides enlèvent en général au corps deux fois plus de chaleur que ces mêmes étoffes sèches n'en laissent perdre normalement. De plus, pour les étoffes de lin et de coton cette déperdition est de 33 p. 100 plus grande que pour les étoffes de laine et même encore davantage si elles sont usées.

Action de l'air.

On émet souvent encore l'opinion que les vêtements doivent avoir pour but de tenir l'air éloigné de nous. Cette opinion est complètement erronée; les vêtements ne doivent pas intercepter complètement le renouvellement de l'air, mais seulement le régulariser de manière que le corps se trouve le plus possible dans une atmosphère calme et sans brusques changements.

On ne fait, en réalité, usage d'aucun vêtement qui ne soit susceptible d'assurer une certaine ventilation du corps; si même on examine les différentes étoffes d'après la faculté qu'elles possèdent de laisser circuler l'air, on se convaincra, au contraire, que les étoffes les plus chaudes laissent passer une plus grande quantité d'air que celles destinées à tenir frais.

La facilité avec laquelle les étoffes laissent circuler l'air dépend à la fois de la nature de la fibre, de l'épaisseur et de l'hygrométricité du tissu. La perméabilité des étoffes par l'air est sensiblement la même que par l'humidité et, sous une même épaisseur et une même compacité, ce sont les étoffes de laine qui sont, au plus haut degré, perméables à l'air; puis viennent celles de soie, de coton et de lin.

Action des odeurs et des gaz.

La faculté d'absorption des odeurs et des gaz par les étoffes est, le plus souvent, analogue à leur pouvoir d'absorption de l'eau hydroscopique, c'est-à-dire que ces étoffes doivent être rangées dans l'ordre suivant : laine, lin, coton et soie.

Après la nature de la matière première, l'épaisseur du vêtement exerce aussi une notable influence.

Pour un même temps d'usage et dans les mêmes conditions, ce sont les étoffes de laine qui se pénètrent le moins des odeurs et celles de lin et de coton, au contraire, qui s'en imprègnent le plus, parce que ces deux dernières absorbent davantage les éléments constitutifs de la sueur.

Kirchner apprécie d'après ces données les étoffes comme éléments constitutifs de l'habillement suivant leurs propriétés physiques; il détermine leur supériorité rela-

tive en supposant qu'elles sont pareillement ouvrées, d'après leur valeur par les temps secs et humides, d'après la manière dont elles se conduisent pour la conservation de la chaleur et selon qu'elles apportent une gêne plus ou moins grande à la transpiration.

Les étoffes de laine se laissent difficilement transpercer par l'eau, mais une fois transpercées elles abandonnent plus lentement l'eau que tous les autres tissus ; elles sont aussi plus perméables à l'air. Imperméabilisées contre l'eau, elles n'en demeurent pas moins, par les temps humides, suffisamment perméables à l'air.

L'inconvénient des vêtements de laine est de se feutrer facilement et de perdre en partie, par des lavages répétés, leurs propriétés caloriques et leur perméabilité à l'air.

La laine est également supérieure à tous les autres tissus en ce qui touche la faculté de s'imprégner des odeurs.

Dans les climats un peu froids et pour les saisons à brusques changements de température, les étoffes de laine sont préférables à toutes les autres parce qu'elles atténuent davantage les variations de température de l'air tant par les temps secs que par les temps humides et parce qu'elles protègent au mieux contre le refroidissement.

Les étoffes de coton se transpercent à l'eau et sèchent très rapidement, mais elles sont moins pénétrables par l'air que les étoffes de laine. Les étoffes de lin se comportent sensiblement comme celles de coton.

Le cuir est de beaucoup moins pénétrable par l'air et par l'humidité que tous les tissus quels qu'ils soient, d'où son emploi réservé avec raison pour la seule chaussure et pour les gants.

Examen critique des procédés de fabrication des étoffes d'habillement militaire.

Nous n'avons encore jusqu'ici exposé brièvement que les propriétés physiques des étoffes d'habillement et les conditions qu'on est en droit d'exiger d'elles au point de vue hygiénique. Nous allons examiner maintenant comment ces mêmes étoffes peuvent, par leur confection propre, arriver à satisfaire pleinement à toutes les exigences. L'exposé qui va suivre ne repose pas exclusivement sur des données théoriques, mais il s'appuie également plus ou moins sur les résultats d'expériences effectuées. Nous nous occuperons ici de tous les effets d'habillement en usage pour les troupes, à l'exception, toutefois, de la chaussure dont, pour le moment, il ne sera pas question du tout.

Les étoffes de laine en usage dans l'armée austro-hongroise pour l'habillement des hommes de troupe, se distinguent, suivant leur destination et leur poids en :

Draps lourds pour manteaux et draps légers;
Draps lourds pour tuniques et draps légers;
Tricots lourds pour culottes et tricots légers ;
Flanelles pour blouses et draps pour casquettes ;
Flanelles pour ceintures de corps.

Choix de la matière première.

Réglementairement, on ne doit employer pour la fabrication des étoffes que de la laine indigène provenant de moutons sains et adultes, à l'exclusion de tous autres poils d'animaux à toison laineuse comme le mouton, de fibres de plantes textiles, de laines de tanneur, de laines mortes, de laines artificielles et de tous déchets de fabrication.

Le degré de finesse de la laine employée doit être le même que celui de la laine ayant servi pour fabriquer

les étoffes entrant dans la confection des modèles-types correspondants fournis par le ministère de la guerre d'empire.

En fait, jusqu'à ces derniers temps, on avait fait usage pour la confection des effets militaires, conformément aux modèles-types, d'une laine assez grossière d'où le mélange utilisé, en certaines proportions, des laines dites d'été et des laines dites d'hiver.

Cet emploi de laines grossières avait été prescrit dans le but d'obtenir des étoffes épaisses, solides et chaudes sans que leur prix de revient soit trop élevé.

Ici se pose nécessairement la question de savoir si un drap de laine grossière a réellement plus de durée qu'un drap fin et s'il protège effectivement mieux contre les changements brusques de température.

On pourrait répondre tout de suite non à cette question. Cependant il ne saurait être mauvais de faire valoir à ce sujet les considérations suivantes.

Les divers tissus employés se composent d'un certain nombre de fils. Mais ces fils eux-mêmes se composent, à leur tour, d'un certain nombre de poils de laine. L'épaisseur de ce poil de laine en mesure la finesse, bien qu'en réalité, dans la pratique, sous cette expression de laine fine on entende aussi un certain nombre de qualités intrinsèques dépendant non seulement de son épaisseur mais encore de ses autres propriétés telles que l'élasticité, la régularité, la solidité, etc. En général, la laine fine est plus courte que la laine grossière.

Si l'on considère que la laine fine est spécifiquement plus légère que la laine grossière, il est facile de comprendre que pour un même poids de fil, plus la laine est fine et courte, plus un même numéro (1) de fils contiendra, dans une section transversale, de brins de laine.

(1) Le numéro d'un fil, pour les fils de laine, est le nombre de kilomètres de fil que contient un kilogramme. Le fil numéro 10, par exemple, contient 10 kilomètres de fil au kilogramme.

L'expérience confirme cette appréciation.

Si l'on compare deux fils de même numéro, du numéro 8 par exemple, l'un de laine fine, l'autre de laine grossière, il sera facile de comprendre alors pourquoi, étant donnée une même torsion, le premier sera plus résistant que le second.

Or, les fils les plus forts fournissent évidemment les draps bruts les plus résistants et, après le feutrage, par la raison même que les fibres sont plus flexibles individuellement, l'étoffe elle-même est plus souple.

Donc, un drap de laine fine sera, pour un même poids, plus plein, plus corsé et plus résistant qu'un drap de laine grossière.

Comme d'autre part, ainsi que nous l'avons vu plus haut, une étoffe est d'autant plus chaude qu'elle est plus épaisse sous un même poids, il en résulte aussi qu'un drap de laine fine est plus chaud qu'un drap de laine grossière.

Par conséquent on peut diminuer le poids d'un drap de laine fine par rapport à celui d'un drap de laine grossière sans porter préjudice à ses propriétés caloriques.

De ces faits, nous pouvons déduire les conclusions suivantes :

Si jusqu'ici on a prescrit l'usage de laine grossière dans le seul but d'avoir une étoffe plus chaude et plus solide nonobstant la rigidité plus grande du tissu — résultat inévitable par suite de l'emploi de laines grossières pour un poids d'étoffe déterminé — on peut être assuré qu'avec des laines plus fines on obtiendra des étoffes aussi résistantes, plus souples et non moins chaudes que celles actuellement employées.

Les considérations économiques qui, dans l'administration des armées, doivent toujours venir en première ligne de compte, seront évidemment modifiées légèrement ; toutefois, si l'on réfléchit que l'emploi des laines plus fines permettra d'obtenir une diminution de poids, on

peut admettre que par une détermination judicieuse des nouveaux poids à exiger, une élévation trop sensible des prix pourrait être évitée.

C'est parce qu'il a acquis une connaissance plus judicieuse de ces faits, que le ministère de la guerre d'empire a, pour les effets d'habillement actuellement en expérience, admis qu'ils pourraient être confectionnés avec des étoffes de laine plus fine.

Les prix des étoffes de laine utilisées en Autriche-Hongrie sont arrêtés périodiquement. On prend pour base de ces prix ceux déterminés d'un commun accord entre l'administration de l'armée et les sociétés nationales de fournitures, d'après les prix moyens fixés par les chambres de commerce et d'industrie de Budapest pour les laines de première et de deuxième tonte.

Ces prix moyens eux-mêmes s'établissent sur les prix maxima et minima des meilleures et des plus mauvaises laines de Theiss d'été ou d'hiver, ainsi que sur les laines de première qualité de Bacser.

Il est clair que ces fixations ont simplement pour but de faciliter la détermination des prix. En fait, ce ne sont pas ces fixations elles-mêmes qui sont toujours prises pour bases des prix; l'administration militaire tient aussi compte de la valeur réelle de toutes les autres laines indigènes susceptibles d'emploi, car elle ne se préoccupe pas de la provenance particulière de ces laines mais simplement de la question de savoir si les étoffes fabriquées possèdent les qualités des modèles-types adoptés.

C'est pour cela que l'exigence de n'employer que des laines du pays n'est pas d'une application très facile. Sans doute, il est bon, au point de vue de l'industrie nationale, de protéger la production de la laine indigène contre la concurrence étrangère. Mais ce n'est un mystère pour personne que dans la fabrication des étoffes militaires, les laines étrangères et notamment les laines d'outre-mer sont couramment employées, parce que l'é-

tat respectif des marchés est tel que ces laines, pour une qualité supérieure, sont de prix moins élevés que les laines de Hongrie.

Qui, d'ailleurs, pourrait déterminer, à l'examen d'un drap terminé, quelle est la provenance de la laine entrant dans sa confection? Toutes les analyses de la chimie, toutes les données de la microscopie sont, à cet égard, en défaut. On pourrait, il est vrai, se faire une idée approximative par l'examen des livres des fabricants, en vérifiant si la quantité de laine indigène qu'ils ont achetée correspond à leur production annuelle d'étoffes d'habillements militaires. Mais cet examen lui-même ne permettrait pas d'affirmer que cette laine a été employée exclusivement pour la confection des dites étoffes.

Avec la décentralisation actuelle de la fabrication, en effet, chaque fabricant ne confectionne qu'une petite quantité d'étoffes pour l'armée et travaille bien plus pour le commerce; pour celui-ci, il peut tout aussi bien employer de la laine étrangère que de la laine indigène. Le fabricant serait donc dans l'obligation de faire connaître aussi la quantité de laine indigène qu'il a employée pour sa fabrication courante.

C'est pour ce motif que l'administration militaire allemande a, de son côté, renoncé à exiger que les produits manufacturés qui lui sont livrés soient fabriqués exclusivement avec des laines du pays.

Il est d'ailleurs recommandé à la chambre de commerce de Budapest d'examiner, pour arriver à une juste fixation des cours, le plus grand nombre possible d'échantillons de toutes les espèces de laines susceptibles d'être employées pour la confection des modèles-types.

L'expression : les meilleures et les plus mauvaises laines de Theiss, n'est enfin qu'une expression générale permettant de déterminer, le plus exactement possible, les cours probables.

Laines interdites.

C'est ici la place d'examiner pourquoi les laines de tanneur et les laines mortes sont exclues de la fabrication des étoffes d'habillements militaires.

Tout d'abord, il convient de définir les expressions : laines de tanneur, laines pelades, laines empoisonnées, laines d'écorchage et laines mortes, sur lesquelles on n'est pas toujours suffisamment éclairé.

Les laines de tanneur, d'écorchage, les laines pelades et les laines empoisonnées proviennent d'animaux morts, à la différence des laines de tonte qui ne proviennent que d'animaux vivants.

Par laines mortes, on entend celles tombées des toisons, qu'elles proviennent d'animaux morts, comme les laines de tanneur, d'écorchage et autres, ou bien d'animaux vivants.

Les diverses appellations résultent de la manière dont la laine est enlevée de la peau. Cet enlèvement peut avoir lieu par arrachement au moyen de la chaux, par empoisonnement au moyen d'une préparation d'arsenic ou par étuvage.

Nous entendrons par laines de tanneur, au sens propre du mot, celles obtenues de la première manière; par laines empoisonnées celles obtenues de la deuxième manière et les autres, laines pelades ou d'écorchage.

Il est bon de mentionner, toutefois, que toutes ces espèces de laines sont souvent confondues sous le nom collectif de laines de tanneur, parce que, toutes, elles sont également livrées au commerce par les chamoiseurs et les mégissiers.

On entend aussi parfois, sous l'appellation de laine pelade, celle qui, provenant d'animaux tués bien portants, a été tondue de la même façon que la laine de tonte provenant d'animaux vivants. Aussi emploierons-nous souvent ici l'expression laine de suin pour désigner

aussi bien la laine vivante que la laine d'animaux tondus après leur mort afin de bien faire comprendre qu'il s'agit de la laine provenant de la tonte d'animaux bien portants.

Ainsi qu'on le voit, l'un ou l'autre de ces noms peut désigner diverses espèces de laines et, inversement, une même laine est susceptible de recevoir plusieurs appellations.

Il en résulte aussi que les laines pelades que l'on obtient par la tonte des peaux sont pleinement utilisables et de tous points comparables aux laines de tonte ordinaire; l'exclusion ne porte que sur les laines de tanneur qui sont obtenues par la chaux, l'arsenic ou l'étuvage.

La laine à la chaux possède souvent une odeur piquante et l'on remarque, en la pétrissant dans la main, le dépôt d'une fine poussière blanche. Cette laine se nettoie difficilement et prend inégalement la teinture, ce qui donne à l'étoffe un aspect moiré; ses fibres sont généralement friables et cassantes. Il est juste d'ajouter que les laines passées à la chaux avec précaution, celles provenant de peaux qui n'ont pas été plongées dans l'eau de chaux, mais simplement frottées sur le côté chair à la chaux pâteuse, ne possèdent pas ces mêmes défauts à un aussi haut degré. Toutefois, les laines à la chaux ont presque toutes les inconvénients ci-dessus relatés, parce que les tanneurs, en préparant leurs peaux, prennent bien moins soin de la beauté de la laine à obtenir que de la bonne préparation du cuir.

Les laines à l'arsenic se nettoient mal; on est obligé d'employer des lessives concentrées qui désorganisent davantage encore la fibre. De plus, elles prennent mal la teinture.

Les laines pelades qui ont été obtenues à l'aide d'un étuvage conduit avec soin, sont, en général, bonnes et ne présentent pas les inconvénients de la laine à la chaux.

Mais si l'étuvage a été trop fort ou trop prolongé, il en résulte une grande diminution de la résistance de la laine.

Par conséquent les noms de laines de tanneur, laines d'écorchage, laines pelades ou laines empoisonnées ne sont pas des expressions positives déterminant exactement l'espèce de la laine ou donnant des indications fermes sur des défauts correspondants; elles ont seulement pour but d'éviter toute fausse interprétation et de permettre d'éloigner de la fabrication toutes les laines de tanneur en général.

Les laines mortes sont expressément interdites par ce seul fait qu'elles proviennent d'animaux malades ou morts de maladies. Par la maladie, la laine de ces animaux s'affaiblit nécessairement et perd de son lustre naturel; elle ne peut être mise au métier parce qu'elle a perdu toute sa force.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, il est formellement défendu, chez nous aussi bien que partout ailleurs, d'employer des laines artificielles pour la fabrication des étoffes militaires.

Par laines artificielles nous entendons celles provenant de l'effilochage des chiffons vieux ou neufs. Suivant la nature de la matière première entrant dans la composition de ces chiffons, on distingue généralement les principales espèces de laines artificielles en :

a) Shoddy, provenant d'étoffes de laine non foulées, tricots, lainages, etc.

b) Mungo, provenant d'étoffes de laine foulées, draps, etc.

c) Extract ou alpaca, provenant d'étoffes mi-partie laine et mi-partie coton.

Tandis que les shoddy et les alpaca donnent des effilochages ayant deux centimètres et plus, les mungo ne donnent que des effilochages de 5 à 15 millimètres. Par

suite, le mungo est moins propre encore au tissage que le shoddy et l'alpaca.

L'emploi du shoddy et du mungo pour la fabrication des tissus remonte à l'invention des machines à effilocher, c'est-à-dire au commencement du deuxième quart de ce siècle ; la fabrication de l'extract est de date plus récente ; elle fut la conséquence de la découverte, il y a quelque 35 ans, des procédés de carbonisation.

Ces procédés sont basés sur la propriété qu'ont certains acides de détruire les fibres végétales d'un tissu, le coton par exemple, sans altérer celles provenant de la toison d'animaux laineux.

La carbonisation s'effectue soit par la méthode sèche, soit par la méthode humide. Dans le premier cas, les tissus sont soumis à l'action de vapeurs acides ; dans le second, les chiffons sont plongés soit dans un bain d'acide sulfurique étendu, soit dans des solutions de chlorure d'aluminium ou de chlorure de magnésium, puis séchés à une température élevée. Parfois, les chiffons après séchage doivent être encore soumis à l'action des acides, mais le plus souvent un simple louvetage suffit pour les débarrasser de toutes les parties végétales.

La laine de suin est, en moyenne, cinq fois plus résistante que la laine artificielle. Il est clair que l'on peut fabriquer des étoffes convenables avec des laines artificielles, mais l'on conçoit facilement que si pour de grandes quantités d'étoffes payées sur le prix de celles fabriquées avec de la laine de suin, on ajoute une quantité assez considérable de laine artificielle on peut, de ce chef, réaliser illicitement des bénéfices sérieux.

Toutes les laines artificielles se caractérisent par la faible longueur des fibres et par des modifications de ces fibres elles-mêmes.

Les arrachages, sont le plus souvent privés de poils de laine entiers et ceux qui en contiennent ne présentent que des poils sans pointe, peu lisses et divisés en pin-

ceaux par suite de l'action de la peigneuse-arracheuse. Mais comme de pareilles constatations peuvent se faire aussi sur les poils provenant de laines de suin par suite des opérations de lainage, de cardage et de louvetage, il serait téméraire de conclure de la seule constatation de ces faits qu'il y a eu mélange de laines artificielles.

La vérification que de la laine artificielle a été ajoutée est infiniment plus difficile que cela et demande considérablement plus de temps. Seules une longue pratique, une grande expérience et une parfaite connaissance des choses permettent de se former une opinion à ce sujet lorsque toutes les circonstances probantes se trouvent réunies. La constatation de la présence du mungo est plus particulièrement difficile.

On ne peut affirmer que du mungo a été mélangé à de la laine de suin que si ce mélange a été opéré en proportions telles que l'étoffe ne présente plus, lors de l'épreuve dynamométrique, la résistance voulue.

Quant aux défauts de teinture, ils ne permettent pas toujours d'atteindre le but désiré, car il n'y a pas un seul fabricant aujourd'hui qui se hasarderait à employer du mungo décoloré. Quiconque veut tromper a grand soin de n'employer que du mungo ayant la même couleur que celle du tissu à produire.

Veut-il, par exemple, s'en servir pour la fabrication du drap de culotte bleu clair, il aura soin de n'utiliser que du mungo provenant de vieilles culottes qu'il passera à la teinture bleu clair ; veut-il fabriquer du drap de manteau gris-bleu, il n'emploiera que du mungo provenant de vieux manteaux gris-bleu, etc.

Les déchets divers provenant de la fabrication des draps, tels, par exemple, que les fibres cassés, les débris de bobinage, etc... résultant de la filature ou du tissage, possèdent, en partie, les mêmes défauts que les laines artificielles. C'est pourquoi le ministère de la guerre d'empire les a exclus au même titre que ces lai-

nes artificielles elles-mêmes. En autoriser l'emploi, d'ailleurs, serait ouvrir toute grande la porte aux laines artificielles parce qu'il serait absolument impossible de distinguer celles-ci des déchets de filature ou de tissage.

Choix des laines.

En ce qui concerne maintenant le choix des laines pour les diverses étoffes, il y a lieu de tenir compte des considérations suivantes relatives à la composition et à la couleur de chacune d'elles.

L'emploi exclusif des laines d'été ne permettrait pas de fabriquer des étoffes de teintes simples, ni des étoffes de teintes mélangées suffisamment résistantes; l'emploi exclusif des laines d'hiver longues ne permettrait pas, d'autre part, d'obtenir des étoffes de teintes mélangées ayant un bel aspect.

Pour ces dernières espèces d'étoffes, la laine la plus grosse et la plus longue doit être choisie pour la teinte fondamentale, la plus courte et la plus fine pour les teintes accessoires. Plus il sera employé de laine courte et fine pour le mélange, plus la teinte finale obtenue sera uniforme et régulière. Les laines longues et grosses déterminent un mélange inégal; le résultat sera de teinte inégale, peu agréable et moirée.

Dans les étoffes de laine de teinte simple, il n'y a pas à craindre que l'emploi d'une laine très grosse et très longue produise d'inconvénients à la teinture; c'est pourquoi, dans ces étoffes, la proportion de laine fine d'été peut être abaissée.

Cette proportion ne doit être déterminée qu'en raison du but à atteindre pour que le fil soit plus plein et le feutrage plus complet, c'est-à-dire pour que le tissu obtenu ait suffisamment de main et soit corsé comme il convient.

Une trop forte proportion de laine d'été porterait un

notable préjudice à la solidité du tissu ; or, l'administration militaire ne peut, sous aucun prétexte, renoncer à cette qualité.

Les fabricants, au contraire, ont une tendance, cela va de soi, à employer la plus grande quantité possible de laine d'été bien que celle-ci soit, en général, plus chère que la laine d'hiver. D'ordinaire, les approvisionnements des fabricants sont constitués de 75 à 80 p. 100 de laine d'hiver et de 25 à 20 p. 100 de laine d'été. Mais comme 100 kilogrammes de laine d'été brute fournissent environ 8 à 10 p. 100 plus de laine filée, il s'en suit qu'ils produisent aussi 8 à 10 mètres d'étoffe de plus que 100 kilogrammes de laine d'hiver de la même espèce.

Les principaux draps usités ont la composition suivante, savoir :

	Laine mère de Baiser.	Laine de Theiss d'hiver	Laine de Theiss d'été.
	p. 100.	p. 100.	p. 100.
Drap de culottes de cavalerie rouge d'alijarine	50	35	15
Drap de casquettes rouge d'alijarine.....	50	35	15
Drap de divers effets brun.....	40	40	20
Drap de pantalons gris-bleu....	43	33	24
Drap de manteaux gris-bleu....	43	33	24
Drap de pantalons et de culottes bleu-brochet.....	30	30	40

Choix des couleurs.

Les couleurs employées pour les étoffes d'habillement militaire dans l'armée austro-hongroise sont choisies parmi celles comprises dans l'énumération ci-après (couleurs extraites de la houille).

Couleurs provenant du benzol et autres produits de distillation des huiles de houille légères :

Noir de diamant, écarlate palatin, écarlate pur, jaune clair, jaune mordant, jaune d'alizarine.

Couleurs provenant de la naphtaline et autres produits de distillation des huilles de houille moyennes :

Noir d'alizarine, bleu d'alizarine brillant, brun d'anthracène.

Couleurs provenant de l'anthracène et autres produits de distillation des huiles de houille lourdes :

Bleu d'anthracène, bleu d'alizarine, bleu clair d'alizarine, rouge d'alizarine, orange d'alizarine.

Comme pour la fabrication en gros il est techniquement impossible d'obtenir des nuances tout à fait identiques, les modèles-types sont fabriqués à la fois avec des étoffes de nuance foncée et des étoffes de nuance un peu claire. Il suffit alors que la nuance des étoffes fabriquées soit comprise entre les limites ainsi déterminées.

Toutes les étoffes d'habillement pour la troupe doivent être teintes en laine.

Les manteaux des troupes à pied et de l'artillerie sont gris-bleu — plutôt foncé — et proviennent d'un mélange de laine bleue indigo et de laine noire.

Les troupes à cheval et le train ont un manteau brun.

On a souvent posé la question de savoir si les manteaux d'hommes de troupe doivent être de couleur foncée ou de couleur claire (blanc-bleu, blanc-brun ou blanc-noir).

Je ne veux pas m'occuper ici des considérations d'ordre purement militaire qui pourraient parler pour ou contre un tel changement. Mais au point de vue technique il semble incontestable que les étoffes pour manteaux de couleur claire sont les plus résistantes. Toutefois, il y a lieu de considérer que la qualité de nos étoffes pour manteaux gris-bleu a été notablement améliorée par le seul fait que la teinte noire fondamentale n'en est pas plus obtenue à l'aide du noir de Salzbourg mais bien avec le noir d'alizarine.

A la teinture, toutes les laines souffrent plus ou moins du séjour plus ou moins prolongé dans les bains de mordançage et de teinture et de la température plus ou moins élevée de ces bains. Il n'y a d'exception que pour les étoffes teintes à l'indigo bleu parce que, dans ce cas, la température des chaudières ne s'élève pas à plus de 40° à 45° Réaumur (1) et les étoffes sont teintes directement sans mordançage préalable.

Les laines teintes en brun au santal ou en noir au noir de Salzbourg souffrent tout particulièrement à la teinture. De plus, les étoffes fabriquées avec ces laines doivent être soumises à un foulage très prolongé — l'opération dure parfois plus de 20 heures — aussi n'y a-t-il rien de surprenant à ce que des étoffes ayant subi un travail mécanique aussi puissant deviennent fragiles et perdent considérablement de leur résistance naturelle.

Les progrès incroyables que dans ces derniers temps a faits l'industrie de la fabrication des couleurs artificielles ont aussi contribué beaucoup à faire disparaître ces inconvénients.

Cela est vrai, en particulier, des couleurs d'alizarine que nous avons mentionnées dans notre tableau, lesquelles permettant, à la teinture, de ménager davantage les laines, leur conservent toute leur élasticité et par suite diminuent considérablement le temps nécessaire pour le filage et pour le tissage.

Aussi ces couleurs ont-elles très rapidement eu accès dans l'industrie de la teinture. Leur plus grand éclat, leur plus grande durée et leur plus grande fixité étant désormais avérés, il n'y a pas de motifs pour que les couleurs d'alizarine ne soient pas aussi employées pour les étoffes d'habillement militaire.

C'est ainsi qu'en Autriche-Hongrie la garance natu-

---

(1) Le degré Réaumur, on le sait, vaut un degré centigrade et quart; les limites indiquées sont donc de 50° à 56° centigrades environ.

relle peut être remplacée par le rouge d'alizarine, le santal par le brun d'alizarine et le noir de Salzbourg par le noir d'alizarine déjà utilisé en partie. Les échantillons-types présentement en usage contiennent déjà, en tant que la laine noire entre dans leur confection, de la laine teinte au noir d'alizarine.

Jusqu'ici l'importation du noir d'alizarine a maintenu cette matière à un prix assez élevé. La fabrique badoise de soude et d'aniline n'a pas encore trouvé un procédé donnant des résultats assez concluants pour que l'on puisse supprimer le noir de Salzbourg. Mais chacun sait que la fabrique de couleurs d'Elberfeld est présentement maîtresse d'un procédé meilleur que celui employé pour produire le noir d'alizarine, et son noir de diamant, par exemple, est tel qu'il n'y a pas de motif pour qu'il n'ait pas, lui aussi, droit d'entrée chez nous.

Il semble plus difficile jusqu'ici de trouver un bleu capable de faire concurrence à l'indigo, reconnu jusqu'à présent comme le bleu le plus pur; mais il est aussi le plus cher.

Il est et reste à souhaiter que les progrès toujours incessants de l'industrie finissent par trouver et apporter sur le marché un remplaçant de l'indigo qui possède tous ses avantages sans présenter ses inconvénients.

Ces inconvénients proviennent de la facilité avec laquelle les étoffes même teintes en laine blanchissent par le simple frottement.

Tout officier autrichien sait à quel point les parties des tuniques et des culottes soumises au plus grand frottement présentent rapidement des places blanches très visibles et combien, par suite, la durée de ces effets est diminuée dans des proportions relativement considérables.

La fabrique badoise d'aniline et de soude de Ludwigshafen sur le Rhin a trouvé un bleu d'alizarine dont les avantages sont tout à fait considérables, notamment pour

les nuances foncées. Toutefois, ce bleu présente encore un inconvénient que l'on n'est pas parvenu à supprimer, c'est le manque de fixité du bleu d'alizarine vis-à-vis des alcalis. Ainsi, par exemple, des étoffes de culottes bleu clair ou bleu-foncé seraient teintes au bleu d'alizarine avec toutes les précautions voulues et désirables, que cependant les échantillons soumis à l'épreuve des alcalis présenteraient, après le lavage, un abaissement notable du ton, parce que, ainsi que nous le verrons plus tard, la soude enlève une partie de la teinture que l'on retrouve dans les eaux de lavage. Les maisons qui fabriquent également bien des couleurs extraites de la houille sont la raison sociale Léopold Casella de Francfort-sur-le-Mein, les fabriques de Hachst-sur-le-Mein et les établissements plus anciens de Meister, Lucius et Bruning, ainsi que ceux de Frédéric Bayer et Cie à Elberfeld.

Le ministère de la guerre prussien a autorisé le 14 novembre 1894 l'usage, pour la teinture des laines destinées à la fabrication des draps pour l'armée, des produits provenant des fabriques d'alizarine de l'Allemagne, savoir : en place de l'indigo, le bleu d'alizarine, le bleu cyanide d'alizarine, le bleu d'alizarine acide, le bleu d'anthracène et le bleu brillant d'alizarine; en place du noir-bleu de bois, le noir d'alizarine, le noir de diamant et le noir cyanide d'alizarine; en place de la garance, le rouge d'alizarine et le rouge d'anthracène.

En égard à la bonne uniformité désirable des teintes pour les divers effets, il serait bon, à mon avis, de ne pas laisser aux fabricants le libre choix des matières colorantes à employer. Il serait en tout cas préférable — étant donné qu'en Autriche-Hongrie toutes les matières colorantes, quelles qu'elles soient, doivent être importées — de déterminer pour chacune des teintes à obtenir la matière colorante reconnue la meilleure et de prescrire que cette matière colorante devra seule être

employée pour la teinture des étoffes d'habillement.

J'estime également qu'il serait imprudent d'abandonner présentement l'indigo. On peut admettre que dans un temps donné de nouveaux procédés seront trouvés pour produire une bonne couleur bleue. Le jour où une semblable couleur pourra être extraite de la houille, ce jour-là il sera bon d'en prescrire l'usage exclusif.

Les essais tentés jusqu'à ce jour chez nous soit avec le bleu d'alizarine pur, soit avec une combinaison de ce bleu et de l'indigo n'ont donné aucun résultat pleinement satisfaisant.

Toutefois, il est hors de doute que dans un temps peut-être très court, on parviendra à faire disparaître tous les défauts encore existants.

Il est évident que les étoffes d'habillement pour les hommes de troupe doivent présenter une résistance absolue aux alcalis car l'homme est obligé, pour les maintenir en bon état de propreté, de les frotter assez fréquemment avec du savon ou de la soude. Or, il serait assurément fort laid que sur les tuniques bleues, par exemple, une tache de graisse soit remplacée par une tache grise qui se produirait par suite de l'usage des matières destinées à nettoyer les effets.

On ne peut pas, d'autre part, prescrire au soldat l'emploi d'un savon spécial dans le seul but de ne pas altérer la teinture du tissu, d'autant plus qu'il faudrait d'abord trouver ce savon merveilleux.

En ce qui concerne l'usage des couleurs pour les uniformes des divers États, par suite de la nécessité de diminuer le plus possible la visibilité des troupes à cause de l'emploi de la poudre sans fumée et de la longue portée des armes actuelles, les recherches faites à ce sujet à Paris par la Société des ingénieurs civils présentent un intérêt tout particulier.

On prit pour déterminer le degré de visibilité des

couleurs aux grandes distances, une échelle portant les chiffres de 1 à 8, ce dernier indiquant que la couleur n'est pas visible du tout.

Les expériences ont été faites de jour et de nuit sur une distance de 600 mètres et, de jour, par un temps clair et par un temps brumeux.

Par le temps clair, le blanc est le plus visible avec le chiffre 1 puis, successivement, le bleu-clair avec 2, le rouge garance avec 3, le brun avec 4, le bleu foncé avec 6, le gris et le gris-brun avec 7.

Par le temps couvert rien n'est changé pour le gris et pour le brun; le bleu-clair devient moins visible et prend le chiffre 3, le rouge garance monte au 4, le vert, par contre, descend au chiffre 3.

Pendant la nuit, les chiffres sont analogues à ceux obtenus par le temps couvert, mais le blanc devient invisible et passe de 1 à 8.

Les couleurs blanches, par suite, à cause de leur grande visibilité pendant le jour, ont été exclues des uniformes des divers États.

Les uniformes de l'infanterie en Allemagne et en Italie sont de couleur bleu-foncé et gris; par suite, le coefficient de visibilité de ces deux armées peut être représenté par le chiffre 6.

A ce point de vue, il serait à désirer que notre infanterie fût dotée d'une tunique bleue, de couleur plus foncée que celle en usage jusqu'ici et d'un pantalon de couleur foncée au lieu du pantalon bleu-clair présentement usité.

En ce qui concerne les effets d'habillement de couleur rouge actuellement en usage, particulièrement pour la cavalerie, il n'y a peut-être pas de raisons suffisantes pour les changer; seulement on devrait au moins transformer les couleurs bleu-clair en bleu-foncé.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, pour la confection des étoffes de couleurs mélangées, il doit être entendu que

pour le mélange, les laines d'été courtes sont seules employées. Pour la couleur fondamentale, les laines d'hiver de première ou de deuxième tonte sont seules employées, mais elles peuvent être teintes ensemble. Quant aux laines d'été, pour le mélange, elles doivent toujours être teintes séparément.

Qualité des fils.

La résistance d'un tissu dépend du nombre de fils, tant en chaîne qu'en trame, qui se trouvent sur une étendue de 25 millimètres et de l'épaisseur des fils de chaîne et de trame. La manière dont les fils sont entrelacés exerce aussi une notable influence.

En général, on doit employer les fils les plus solides possible, tant pour la chaîne que pour la trame, parce que, avant tout, il s'agit d'obtenir une étoffe résistante. Pour les étoffes d'habillement militaire, du reste, on doit rechercher la même résistance dans le sens de la chaîne et dans le sens de la trame, et cela pour ce motif que les étoffes obtenues sans leur faire subir l'opération du gitage ou du strickage, peuvent être mieux utilisées à la coupe et produisent moins de déchets.

Les étoffes soumises au gitage ou au strickage ne peuvent être coupées que dans le sens de la chaîne et en ne faisant usage que d'un seul côté. Si cet apprêt n'a pas été donné, au contraire, il est indifférent que la coupe soit faite dans le sens de la chaîne ou dans celui de la trame et l'on peut utiliser indifféremment l'endroit ou l'envers du tissu. Mais alors, il est indispensable que la résistance soit identique en chaîne comme en trame et l'aspect semblable des deux côtés.

Elles étaient tout à fait injustifiées, les prescriptions de nos anciens règlements, aux termes desquelles les résistances en chaîne étaient anormalement moindres que

celles en trame, lesquelles, par contre, devaient être exagérément élevées.

Les fixations, à cette époque, n'étaient déterminées que sur des données tout à fait empiriques; on faisait fabriquer une étoffe présentant toutes les qualités que l'on désirait, on en déterminait la résistance et les résultats obtenus devenaient le point de départ des règles à observer pour les fournitures ultérieures.

En principe, les effets d'habillement étaient coupés dans le sens de la chaîne, aussi ne portait-on son attention que sur ce point. On déterminait, en conséquence, la résistance en chaîne suivant la destination de l'effet à confectionner, en tenant compte également des conditions générales de solidité.

En d'autres termes, la résistance à obtenir étant le but final, on la déterminait d'abord, puis on recherchait les moyens techniques, grosseur de fil, nombre de fils, mode de tissage, pour que ce but soit effectivement atteint.

On croyait alors qu'un tissu constitué de la même manière en chaîne et en trame avec des fils de même force et possédant à l'état brut, c'est-à-dire au sortir du métier à tisser, le même nombre de fils par unité de longueur, tant en chaîne qu'en trame, devait présenter la même résistance dans les deux sens. Tel n'est cependant pas le cas, et jamais un tissu fabriqué avec le même numéro de fil, tant en chaîne qu'en trame et avec le même nombre de fils dans les deux sens n'a, après l'opération du foulage, présenté la même résistance en chaîne et en trame.

La cause en est, avant tout, dans la manière différente dont sont traités les fils de chaîne et les fils de trame pendant le tissage. La forte tension continue de la chaîne dans le métier à tisser et les innombrables secousses violentes que donne le battant de ce métier affaiblissent la chaîne dans une mesure dont on ne peut se faire une

idée exacte. Cet affaiblissement, d'après mes propres recherches, varie de 30 à 40 0/0.

Si l'on considère, d'autre part, que pendant le foulage, le tissu n'est pas travaillé de la même façon dans le sens de la chaîne et dans celui de la trame, que cette opération détermine surtout un feutrage plus serré des fibres des fils de trame, on reconnaîtra que pour obtenir un tissu qui soit également résistant dans les deux sens, il est nécessaire d'employer pour la chaîne des fils plus forts et de les serrer davantage.

A cause de la forte tension à laquelle est soumise la chaîne sur le métier à tisser, on donne aux fils de chaîne une torsion beaucoup plus considérable que celle donnée aux fils de trame ; le fil de chaîne reçoit lors du filage, par unité de longueur, un nombre de torsions presque double de celui du fil de trame.

La torsion du fil doit, d'une manière générale, être en rapport avec la qualité du tissu à obtenir, attendu que cette torsion dépend en grande partie de la longueur de la laine employée.

Pour assurer en effet la continuité des fibres entrant dans la confection des aiguillées, il est nécessaire d'employer pour chacune d'elles un certain nombre de torons, c'est-à-dire que l'unité de longueur d'un fil comporte un certain nombre de torsions. Or, plus la laine est longue moins il faudra utiliser de fibres pour la torsion et, inversement, plus la laine est courte, plus grand devra être le nombre des torsions pour obtenir un fil de même résistance.

Mais il faut porter la plus grande attention sur ce fait que la torsion ne peut pas dépasser un certain degré déterminé, attendu que si, toutes choses égales d'ailleurs, la solidité d'un fil augmente avec le nombre des torsions, son extensibilité diminue et, par suite, après avoir dépassé le degré de torsion critique, celui où le maximum de résistance est atteint, cette résistance dès lors décroît rapidement.

De deux fils de même finesse et confectionnés avec la même matière première, le plus solide est celui qui est le plus fortement tordu tant que le degré critique mentionné ci-dessus n'a pas été dépassé ; dans le cas contraire, ce fil étant devenu moins extensible serait, comme conséquence, plus cassant.

L'importance de cette remarque sera mise en évidence si l'on considère qu'un tissu se composant de deux systèmes de fils entrelacés perpendiculairement l'un à l'autre, tout fil défectueux produira comme conséquence un tissu présentant les mêmes défauts que lui et que par suite un fil cassant et fragile fournira une étoffe à laquelle ne pourra manquer cette même défectuosité.

Tout bon filateur connaît l'importance du degré de torsion; il sait toutes les difficultés que cause, lors du tissage ou du foulonnage, un fil de carde trop fortement tordu, notamment comme fil de trame et il prend le plus grand soin, dans sa fabrication, à ce que le degré critique de torsion ne soit jamais atteint.

Malheureusement la connaissance des inconvénients ici mentionnés n'a pas encore eu les conséquences pratiques que la situation actuelle de la technique des machines aurait dû permettre d'espérer. La précision des métiers à filer mécaniques laisse encore beaucoup à désirer à cet égard. Les machines à filer devraient être établies de manière que le fileur puisse ne donner aux fils que le nombre de torsions exactement voulu.

Or, présentement, aucun fileur ne peut s'en rendre compte; il tâtonne dans l'obscurité et se trouve seulement en situation d'augmenter ou de diminuer la torsion lorsque d'une manière quelconque il a conscience que le fil n'est pas assez tordu ou bien l'est trop. La mesure, c'est-à-dire la détermination du nombre des torsions lui reste dans tous les cas inconnue. Et cependant, seule une détermination chiffrée du degré de torsion serait de nature à permettre une classification rai-

sonnée des fils, étant connue, d'autre part, la matière première qui les a fournis.

Pour obtenir, lors du filage, des fils ayant constamment le même degré de torsion, il est nécessaire que toutes les broches de la machine à filer tournent, à chacune des phases du filage, à une même vitesse déterminée. Si le mouvement de ces broches est accéléré ou réduit à un moment donné, les fils se trouveront présenter suivant le cas plus ou moins de torsion et par suite une résistance différente.

Deux fils provenant de la même matière première, ayant la même finesse et la même forme ne sont, par suite, pas comparables.

En fait, on ne possède aucun moyen de mettre d'accord les mouvements de rotation des diverses broches d'une même machine à filer. Chaque ouvrier fileur, par suite, donne une torsion différente parce qu'il modifie, sans se rendre compte du résultat obtenu, le mode de transmission de l'arbre de couche aux broches par suite de l'inégale tension des courroies qu'il règle à son bon plaisir.

Mais il en peut être de même aussi à cause de l'imperfection de la machine à filer, lorsque, par exemple, la transmission de la rotation change d'une broche à l'autre; les fils de ces diverses broches n'auront pas la même torsion ni, en conséquence, la même résistance. Si l'on songe aussi que le fil peut être plus ou moins exactement cylindrique, il en résultera des différences d'entraînement par la machine qui détermineront des différences dans la résistance.

Ceci nous conduit à considérer les diversités de forme des fils. Celles-ci proviennent pour la majeure partie de la défectuosité des boudins que l'étirage et la torsion transforment en fil.

Si lors de la formation des boudins, un cardage moins énergique de la laine laisse, par place, passer plus de dé-

bris et de duvet, ou bien si une masse de laine a été entraînée, les boudins produits auront une forme anormale. Au lieu d'être complètement cylindriques, ils seront plus ou moins garnis de nodosités. Moins le boudin de carde sera régulier, plus naturellement le fil qui en proviendra sera défectueux.

Quant à la question de savoir si l'on obtiendra jamais des boudins de carde suffisamment parfaits pour augmenter notablement la régularité du filage, on ne saurait la résoudre affirmativement sans réserve, à cause de la forme propre du poil de laine et de sa grande tendance à friser.

On peut encore, dans le filage, obtenir de grandes différences de finesse des fils si l'on n'a pas suffisamment soin de veiller à ce que les boudins de carde contiennent toujours les mêmes quantités respectives de matière grasse et d'eau.

La quantité de matière à fournir à la machine à filer, en vue d'obtenir un fil d'espèce et de finesse voulues, est déterminée par le poids nécessaire pour 1.000 mètres de fil.

Dès que la machine a transformé une partie des boudins de carde en fil, ou bien qu'elle a fonctionné le temps voulu pour l'épreuve, on enlève les canettes de quelques broches, on dévide 1.000 mètres du fil qu'elles contiennent et on les pèse sur la balance.

Si le poids est ce qu'il doit être on continue le travail sans plus l'interrompre, sinon, on change le montage de la machine à filer et on procède de nouveau comme ci-dessus.

Il est facile de comprendre que cette manière de déterminer la finesse d'un fil ne fournit de renseignements positifs que si la composition du fil en matière grasse et en eau est constante.

Si cette condition n'est pas exactement remplie on conserve le fil de la machine pour le traiter de la même

façon après s'être rendu compte de sa composition.

De ce qui précède il résulte que la résistance des bandes d'étoffes prises en divers endroits d'une même pièce peut présenter des différences notables.

J'ai eu l'occasion, à propos de la création d'étoffes types, de me convaincre de l'exactitude de cette déduction.

Ainsi qu'il a déjà été dit, de deux fils pareillement tordus celui qui a la plus grande solidité est celui qui contient le plus de longues fibres. Un fil de longue laine de suint bien saine est, par suite, plus solide qu'un fil de laine courte ou artificielle, à égalité de torsions.

Afin d'augmenter la solidité d'un fil obtenu avec de courtes fibres de laine on lui donne une plus forte torsion. Il est même possible, dans beaucoup de cas, d'élever assez cette solidité, à condition toutefois de ne pas dépasser le degré critique de torsion, pour que celle-ci soit comparable à la solidité d'un fil de laine moyennement longue que l'on n'a tordu que de la quantité nécessaire pour un bon travail au métier à tisser. Mais il est clair que l'étoffe obtenue à l'aide d'une quantité notable de laine artificielle tout en ayant la même solidité absolue que celle fabriquée avec une laine de suint bien saine n'aura pas la même résistance à l'usage.

La différence essentielle entre deux étoffes de cette nature doit être cherchée dans leur extensibilité, laquelle est notablement plus élevée pour les tissus en laine de suint bien saine que pour ceux fabriqués avec de la laine artificielle.

Inversement, si deux étoffes pareilles en apparence mais l'une fabriquée avec de la laine de suint très longue et l'autre avec un mélange de laine de suint et de laine artificielle, ont une même extensibilité, on peut être sûr que la résistance de la seconde sera beaucoup plus faible que celle de la première.

Lors donc que l'on veut se rendre compte de la valeur

réelle d'une étoffe et de sa solidité vraie, il faut déterminer à la fois sa résistance, c'est-à-dire l'effort qu'elle oppose à l'arrachement et son extensibilité.

Influence du tissage.

Nous allons faire ressortir ici une circonstance qui a une importance considérable sur l'uniformité de résistance d'une étoffe et qui explique pourquoi divers tissus fabriqués avec la même matière première et la même disposition des fils tant en chaîne qu'en trame, présentent cependant des résistances différentes en trame.

La plupart des métiers employés pour la fabrication des draps sont à ensouple d'arrière, ou ensouple à fils, pourvue d'un frein.

Si l'on observe attentivement la marche d'un métier de ce genre, on remarque que le mouvement progressif de la chaîne déroulée de l'ensouple à fils pour être enroulée sur l'ensouple d'avant, ou ensouple à tissu, ne s'effectue pas d'une façon absolument régulière. Et cependant l'uniformité de résistance du tissu, c'est-à-dire l'entière régularité de la succession des fils de trame dans le drap brut ou en toile qui se produit au métier mécanique, dépend de la régularité de ce mouvement. Le mouvement en avant de la chaîne devrait être strictement d'accord avec les tirages successifs des fils. Or, tel n'est pas exactement le cas dans la réalité. La chaîne est tantôt plus, tantôt moins tendue, tandis que la force de tirage avec laquelle elle est enroulée sur l'ensouple à tissu ne varie pas.

Par suite de cette constance de la force de tirage, selon que la chaîne sera plus ou moins tendue, une quantité plus ou moins grande de fil sera déroulée de l'ensouple à fil.

D'autre part, en outre, le frein de l'ensouple à fil n'oppose pas toujours la même résistance à son mouve-

ment de rotation et au dévidage de la chaîne qui en résulte. Plus grande est cette résistance, plus grande doit être aussi la force nécessaire pour dévider de l'ensouple à fil une quantité déterminée de la chaîne.

Or, ainsi qu'il a déjà été dit, la force de tirage avec laquelle la chaîne est transportée de l'ensouple à fil vers l'ensouple à tissu est toujours la même; il est donc facile de voir que la compacité de la trame n'est pas toujours la même dans toutes les parties du tissu.

Il en résulte que dans l'examen d'une étoffe, en ce qui concerne la détermination du nombre des fils en trame, il est nécessaire de compter les fils à plusieurs reprises et en différentes places.

Or, cette irrégularité dans le drap brut ou en toile s'exagère encore par le foulage et d'autant plus que le foulage est énergique; il faut donc tenir compte de cette circonstance pour la détermination du nombre minimum de fils à exiger pour chaque espèce de tissu et l'exigence doit être d'autant plus grande que l'on veut obtenir un tissu plus régulier.

Poids des étoffes.

Le poids joue un rôle très important dans l'appréciation des étoffes d'habillement militaire.

Jusqu'en l'année 1831, des limites assez étendues avaient été accordées pour le poids de nos étoffes d'habillement militaire, puisque leur largeur pouvait varier de 1^m à $1^m,16$ et le poids de 72 à 85 décagrammes. Pour la largeur des étoffes aujourd'hui prescrites, on a fixé $1^m,36$ et on exige un poids de 84 à 99 décagrammes par mètre.

Antérieurement à l'année précitée on exigeait, pour les étoffes de manteaux, de tuniques et de culottes, un poids minimum de 85 décagrammes qui correspondrait,

avec la largeur exigée aujourd'hui, au poids minimum de 99 décagrammes.

Si l'on rapproche de cette intéressante circonstance, ce fait qu'il y a 70 ans, la fabrication de la laine artificielle était presque totalement inconnue et que l'on n'utilisait bien plus souvent que de la laine pure, saine et résistante, et de la laine grossière, et si l'on remarque que nos étoffes de tuniques et de culottes n'ont aujourd'hui qu'un poids minimum de 79 décagrammes seulement, on trouvera là l'explication du long usage de nos anciens effets d'habillement, lesquels pouvaient être considérés comme inusables.

Mais il ne faudrait nullement conclure de cela que l'abaissement actuel du poids de nos effets d'habillement a été une faute de notre administration militaire. Bien au contraire. Nos vieilles et lourdes étoffes d'habillement de jadis n'étaient rien moins que souples et tout le monde reconnaît que l'abaissement du poids a été un grand progrès au point de vue de l'allègement de la charge de l'homme et de la recherche d'un vêtement plus pratique, plus souple et plus chaud.

On doit encore aller plus loin dans cette voie.

Si un jour la blouse — ce vêtement si commode — doit céder la place à la tunique comme vêtement de campagne, celle-ci devra être encore plus légère que la tunique en usage jusqu'ici et confectionnée à l'aide d'un tissu plus souple et plus fin tout en ne perdant rien de sa solidité actuelle.

Nos draps pour tuniques sont encore confectionnés avec des fils assez gros (n° 7 en chaîne, n° 6 3/4 en trame) et le foulage en est serré à ce point que par 25 millimètres on compte 35 fils de chaîne et 29 fils de trame. Si l'on ajoute à cela que l'armure employée est l'armure toile, il en résulte que l'étoffe manque de souplesse, qu'elle est raide au toucher et que les tuniques confectionnées avec un pareil drap ne s'adaptent pas suffisam-

ment aux mouvements du corps et ne conservent pas la quantité de chaleur que l'on serait en droit d'exiger, eu égard au poids de l'étoffe. Le ministère de la guerre d'empire a tenu compte de ces considérations pour la confection des tuniques actuellement en essai, lesquelles sont fabriquées avec une étoffe notablement plus légère, plus fine et, par conséquent, plus souple.

Pour cette étoffe on a pris le fil n° 10 en chaîne et le fil n° 9 en trame ; on compte 47 fils en chaîne et 40 fils en trame ; l'armure choisie est l'armure satin et le poids au mètre ne s'élève qu'à 65 décagrammes.

Tandis que les étoffes employées jusqu'ici pour les tuniques pesant 79 décagrammes possèdent une résistance (1), mesurée au dynamomètre Kraft, de 80 à 95 kilogrammes dans le sens de la chaîne et de 80 à 100 dans le sens de la trame, les nouvelles étoffes, quoique plus légères de 14 décagrammes par mètre, doivent, sans apprêt, présenter une résistance moyenne de 90 à 100 kilogrammes dans le sens de la chaîne et de 80 à 100 dans le sens de la trame. C'est une nouvelle preuve que l'on peut fabriquer une étoffe plus légère, avec une laine plus fine et un fil plus mince sans qu'elle soit inférieure comme solidité aux étoffes grossières d'autrefois ; elle leur est notablement supérieure comme souplesse et comme qualités calorifiques.

Il en est de même pour les étoffes de coiffure de campagne dont un mètre jusqu'ici a pesé au minimum 64 décagrammes.

---

(1) Aux termes de l'instruction sur l'exploitation, l'administration et la comptabilité des établissements administratifs d'habillement, la solidité des étoffes est déterminée à l'aide du dynamomètre Kraft, au moyen de deux éprouvettes prises l'une dans le sens de la chaîne et l'autre dans le sens de la trame. L'éprouvette doit, non compris les parties pénétrant entre les mâchoires du dynamomètre, avoir 16 centimètres de long sur 16 centimètres de large. Pour l'emprise des mâchoires on ajoute 3 centimètres 1/2, de sorte que la longueur totale de l'éprouvette est de 23 centimètres. Les éprouvettes ne doivent pas être coupées dans l'étoffe, mais bien déchirées dans le sens voulu.

Il est évident que nos soldats — hommes bien portant et dans la force de l'âge — n'ont pas plus besoin d'une lourde coiffure que les officiers qui, quoique beaucoup plus avancés en âge, n'en supportent pas moins comme eux toutes les fatigues de la guerre. Or, précisément parce que les officiers ont une coiffure légère, le motif pour donner aux hommes une lourde coiffure tombe de lui-même.

Les coiffures de campagne mises en essai chez nous sont, en conséquence, confectionnées avec une étoffe dont le poids au mètre n'est que de 45 décagrammes, les fils employés correspondent à ceux des nouvelles étoffes pour tuniques; sa compacité est suffisamment grande puisque par 25 millimètres on y compte 43 fils de chaîne et 32 fils de trame.

Afin de protéger la tête plus spécialement contre l'humidité, l'étoffe pour les coiffures de campagne, tout en restant poreuse, est rendue imperméable. Je reviendrai plus tard sur le procédé d'imperméabilisation.

Pour la culotte, l'effet d'habillement critiqué par le plus grand nombre, il n'est pas nécessaire que l'étoffe en soit beaucoup allégée. Si la culotte est suffisamment large dans sa partie supérieure et si, d'autre part, elle prend bien la jambe au-dessus du pied, une étoffe convenablement forte protégera bien contre le froid et ce qu'il faudra lui demander surtout ce sera la souplesse.

Le poids de l'étoffe ne peut pas, d'ailleurs, être sensiblement abaissé afin de ne pas trop diminuer sa résistance à l'user, étant données les fatigues à supporter et néanmoins elle doit être le plus souple possible.

Nos étoffes de culotte employées jusqu'ici — les culottes de cavalerie exceptées — ont un poids minimum de 79,3 décagrammes par mètre et sont confectionnées avec du fil n° 7 en chaîne et du fil n° 8 1/2 en trame. 25 millimètres de cette étoffe comptent 42 fils en chaîne et 36 en trame.

Afin de donner aux étoffes toute la souplesse nécessaire, on a prescrit d'employer pour toutes les étoffes en essai, l'armure sergé.

Les résistances minimum dans le sens de la chaîne et dans celui de la trame sont respectivement de 100 à 120 kilogrammes et de 90 à 120 kilogrammes.

Pour les culottes de cavalerie, à cause des frottements considérables contre la selle, il est nécessaire d'avoir une étoffe très forte. En fait, l'étoffe rouge pour culotte de cavalerie prescrite jusqu'ici a un poids minimum de 87 décagrammes avec emploi du fil le plus gros (n° 7 en chaîne, n° 6 3/4 en trame) et une compacité de 42 fils en chaîne et de 36 fils en trame par 25 millimètres. Ces étoffes doivent avoir une résistance minimum de 130 kilogrammes en chaîne et de 120 en trame; elles sont de plus en tissu croisé.

On devrait, sans hésitation, remplacer les culottes rouges de la cavalerie par des culottes bleues ou d'une autre couleur foncée, tout en maintenant toutes les exigences antérieures.

Les étoffes pour manteaux sont, chez nous, fabriquées en deux qualités.

Les étoffes lourdes pour manteaux de la cavalerie et de l'artillerie, les premières, couleur brun d'alizarine et les secondes, gris-bleu; les étoffes légères, gris-bleu, pour l'infanterie. Le poids des étoffes lourdes est de 90 à 95 décagrammes, celui des étoffes légères de 84 à 89 décagrammes au mètre.

Afin de donner une plus grande souplesse à ces étoffes, on emploie comme mode de tissage un croisé irrégulier résultant d'un mélange de l'armure toile et de l'armure croisé.

Il y aurait une avantageuse innovation à faire, qui consisterait à remplacer la doublure en toile de lin actuelle qui est grossière, peu chauffante, de peu d'usage et rien moins que belle, par une légère doublure en flanelle que

l'on pourrait enlever à volonté. En été, où le manteau qui ne doit servir que de protection contre la pluie peut être allégé, on enlèverait la doublure; en hiver, pour augmenter la protection contre le froid, on la replacerait.

Carbonisation (1) *et autres procédés d'apprêtage.* — Avant que le drap brut qui sort du métier soit soumis au foulonnage, il doit être nettoyé à fond puis, pour en éloigner toutes les impuretés qui souilleraient le drap terminé, épinceté ou énopé, ou bien carbonisé; les jarres sont enlevées par l'épincetage ou énopage, les gratterons et autres impuretés végétales par l'énopage ou par la carbonisation.

A cette dernière opération — la carbonisation — seules peuvent être soumises les étoffes pour lesquelles il n'y a pas lieu de craindre que leurs couleurs soient endommagées.

Le procédé de la carbonisation est, sans contredit, une des plus importantes découvertes de ces trente dernières années. Il est fondé sur ce fait que les impuretés de nature végétale dont la laine peut être souillée, telles que gratterons, pailles, morceaux de bois, etc., peuvent être détruites chimiquement sans que la solidité de la laine soit atteinte. Précédemment ces impuretés ne pouvaient être enlevées que par l'énopage, procédé aussi long que travail fatigant.

Si l'on considère que l'énopage d'une étoffe de laine fine exige 12 à 14 fois plus de temps que la carbonisation et que les résultats obtenus par celle-ci sont infiniment supérieurs on se rendra compte de l'importance d'un tel procédé.

La découverte de la carbonisation eut, du reste, à lutter au début contre les préjugés et de sérieuses difficul-

---

(1) La *carbonisation* prend plus courammnent en français le nom d'*épaillage chimique*.

tés ; mais bientôt les uns et les autres diminuèrent et nous ne pouvons que remercier la carbonisation qui permet aujourd'hui que chaque poil de laine soit utilisé et réutilisé aussi longtemps qu'il n'est pas tombé en poussière.

La carbonisation peut être appliquée, soit à la laine, soit au drap brut.

La laine ne sera soumise à cette opération que si elle contient une quantité de matières végétales, gratterons, pailles, etc., telle que ces matières ne puissent pas être enlevées convenablement à la main ou au loup à gratterons (machine échardonneuse ou égratteronneuse). Le loup a cet inconvénient, avec les laines très impures, qu'il brise les poils de laine sans les nettoyer complètement.

La carbonisation des étoffes a acquis sur les autres procédés une supériorité considérable depuis que dans la teinture les vieilles couleurs de bois peu résistantes aux acides ont été remplacées par les couleurs aniliques (extrait de l'anthracène et de la naphtaline) qui, elles, leur résistent parfaitement.

Les matières employées pour la carbonisation des draps bruts sont l'acide sulfurique, le chlorure d'aluminium et le chlorure de magnésium.

Les étoffes carbonisées à l'acide sulfurique, dilué à 4° Beaumé au plus, doivent être ensuite séchées dans une étuve à 75° centigrades environ, brossées avec soin puis lavées dans une solution de soude pour neutraliser l'excès d'acide.

Seules, les étoffes blanches ou de couleur très résistante peuvent être carbonisées par ce procédé. Sont exclues, par exemple, toutes les étoffes teintes aux vieilles couleurs de bois, telles que les draps bruns ou gris.

L'introduction des couleurs d'aniline, couleurs très résistantes, ainsi qu'il a déjà été dit, a été une amélioration considérable au point de vue de l'emploi de la carbonisation.

La carbonisation au chlorure d'aluminium s'opère en employant une solution diluée à 7° Beaumé, à la température de 110 à 130° centigrades. Une neutralisation après la carbonisation et un séchage ne sont pas nécessaires ; il suffit d'un bon lavage à froid, éventuellement avec de l'eau contenant de la terre à foulon.

Il en est de même pour la carbonisation avec le chlorure de magnésium, ce sel étant employé en solution diluée à 5 ou 6° Beaumé.

La carbonisation avec l'acide chlorhydrique ou avec l'acide nitrique ne doit être utilisée qu'excessivement rarement pour les étoffes, à cause du danger que ces acides font courir aux couleurs et à cause des difficultés de l'opération.

Toutes les étoffes d'habillement de troupe doivent être foulées au même degré que les modèles-types authentiques correspondants.

Le foulage a pour but d'enchevêtrer plus complètement les uns dans les autres tous les brins de laine entrant dans le drap brut par une action mécanique combinée à l'humidité et à la chaleur de manière à donner plus de résistance au tissu et à garnir sa surface d'une sorte de feutrage.

Le foulage doit toujours être conduit avec la plus grande attention si l'on veut éviter au drap obtenu de très vilains défauts tels que : trous, déchirures, taches, plis, bandes, épaississements.

Quand les étoffes d'habillement militaire ont subi le foulage voulu, c'est-à-dire, quand elles sont suffisamment feutrées et compactes comme il convient, elles sont lavées, séchées, bien brossées et tondues des deux côtés en subissant trois tontes à l'endroit et une à l'envers.

Après achèvement de ces opérations, les étoffes d'ha-

billement militaire sont en état d'être livrées aux magasins administratifs réceptionnaires.

Au cours des opérations de réception, toutes les étoffes reconnues susceptibles d'être acceptées et prises en charge sont vaporisées, c'est-à-dire imprégnées d'humidité à l'aide de la vapeur, décaties et pressées dans les établissements (1) de décatissage à la vapeur.

Les étoffes pour manteaux et les draps pour coiffure sont, en outre, imperméabilisés dans les établissements d'imperméabilisation annexés aux établissements de décatissage.

La vaporisation a pour but de permettre de se rendre compte que l'étoffe a bien subi tout le retrait voulu, c'est-à-dire qu'elle n'en a pas dépassé les limites tolérées. Cette opération est ainsi surtout une mesure de contrôle qui remplace celle couramment usitée autrefois et qui consistait à plonger, pendant un temps très long, l'étoffe dans l'eau.

Le décatissage est un procédé d'épuration.

L'étoffe est enroulée en quantité déterminée, à raison de trois pièces, par exemple, autour d'une plaque et déposée sur la plaque à décatir en cuivre puis soumise à l'action de la vapeur, sous tension d'une atmosphère, aussi longtemps qu'il est nécessaire pour que la vapeur, après avoir traversé toute l'étoffe, pénètre jusqu'à la surface de la plaque. L'opération dure environ 7 à 8 minutes.

Les étoffes gris-brochet (gris-bleuâtre) sont ensuite retirées de la plaque après une demi-heure environ, les autres, après le temps nécessaire pour qu'elles soient complètement refroidies, puis battues et séchées à l'air libre.

L'action de la vapeur d'eau a pour effet d'amollir les

(1) Les établissements de décatissage à la vapeur ont été installés par les sociétés de fourniture des draps dans les dépôts d'habillement.

poils de la laine qui se ratatinent et se grippent. Par suite, il se produit une certaine tension dans l'étoffe qui, contrariée qu'elle est par les frottements des replis du drap les uns sur les autres, a pour conséquence d'exercer sur ces replis du drap une pression radiale de l'extérieur vers l'intérieur et cette pression couche les uns vers les autres les poils de laine devenus mous et plastiques. Après refroidissement et séchage, le poil de laine reprend son état physique primitif, mais il conserve la position qui lui a été donnée par le décatissage ; l'étoffe garde par suite un éclat mat persistant, un aspect lisse très beau, une pénétrabilité insignifiante à l'eau et la propriété de ne plus pouvoir changer les dimensions qui lui ont été données.

Il en résulte que le décatissage à la vapeur, bien conduit, non seulement embellit l'étoffe, mais encore l'améliore sensiblement, sans porter, plus que les autres procédés employés antérieurement, aucun dommage à sa solidité.

Mais il est nécessaire, pour cela, que le décatissage soit bien conduit. Un emploi trop prolongé d'une vapeur d'eau trop chaude rend le poil de laine, et par conséquent l'étoffe, dur, fragile et cassant. Plus la tension de la vapeur sera faible, c'est-à-dire plus la vapeur sera humide et saturée, et plus le temps de décatissage sera court, plus aussi l'étoffe sera ramollie.

A coup sûr il ne faut pas trop abaisser la tension de la vapeur ni trop diminuer le temps, parce qu'autrement l'éclat serait irrégulier et le décatissage moins solide.

Seule, l'expérience fournit les meilleures indications pour obtenir le degré de décatissage voulu par une étoffe déterminée.

Mais il est une condition indispensable pour un décatissage convenable, c'est, avant tout, l'absolue propreté de l'étoffe, parce qu'un défaut de nettoyage de la laine ou du tissu entraîne toujours un décatissage défectueux.

Les étoffes prennent alors une apparence dite couenneuse qu'il est presque impossible de faire disparaître.

Un bon décatissage à la vapeur est beaucoup plus avantageux pour les étoffes d'habillement de troupes que l'antérieur pressage à chaud usité, lequel ne donne aux étoffes qu'un éclat éphémère, très considérable mais très fugace.

Le décatissage permet aussi de faire disparaître diverses défectuosités inévitables dans la fabrication, telles que les faibles bandes par exemple.

Après le décatissage, les étoffes d'habillement de troupe ne sont plus pressées qu'à une température très peu élevée ou même à froid. On peut même refuser toute utilité à ce pressage.

Il est intéressant de comparer deux étoffes d'habillement militaire, l'une apprêtée avec tuilage (1), l'autre apprêtée sans tuilage.

Abstraction faite des différences dans l'aspect extérieur, les différences entre les étoffes d'habillement militaire apprêtées avec tuilage et celles apprêtées sans tuilage ne peuvent exister qu'en ce qui concerne la capacité de travail, c'est-à-dire la résistance à l'user, et le mesurage, c'est-à-dire les dimensions de la pièce.

Ces différences ressortiront si l'on recherche dans ce but :

1° La résistance et la capacité de travail ainsi que les dimensions des étoffes avant et après le décatissage à la vapeur;

2° La fixation dynamographique du degré d'influence mauvaise du tuilage sur les étoffes.

---

(1) Le *tuilage* est l'apprêt appelé plus communément, en France, *gitage* ou *strickage* selon que l'on emploie la machine à giter ou la strickeuse.

Etude du premier point.

Les dimensions d'une étoffe mesurée tant en longueur qu'en largeur sont à peine changées par le décatissage. Il ne se produit qu'un retrait de peu d'importance, lequel s'élève environ à 0,5 p. 100 et qui peut être considéré comme négligeable si l'on tient compte des erreurs de mesurage effectuées avant et après décatissage.

Pour ce qui est de l'influence du décatissage à la vapeur sur la résistance à l'arrachement, chose tout à fait surprenante, les expériences ont toujours montré que les variations de résistance sont telles qu'on peut considérer cette influence comme nulle. Une étoffe décatie possède la même résistance à l'arrachement et la même élasticité que celles qu'elle possédait avant d'être décatie.

Etude du second point.

De même que dans toutes les opérations de transformation pour mettre en œuvre la matière première, dans la teinture par exemple, dans le blanchiment, dans l'impression, etc., cette matière première subit également au lainage un dommage assez sensible à ses qualités. En outre, comme l'action de la machine à lainer est toujours inégale et que par suite il est impossible que la résistance à l'arrachement soit toujours identique, il est impossible de déterminer quelle est exactement l'influence du tuilage sur la résistance à l'arrachement et sur la capacité de travail. Mais il est indiscutable que cette influence est considérable.

Je reviendrai plus tard sur ce point lorsque je parlerai de la nature, de l'importance et de la recherche de la capacité de travail, c'est-à-dire de la résistance à l'user d'une étoffe.

Imperméabilisation.

Une propriété très désirable du vêtement en général et de l'habillement du soldat en particulier est sa résistance à la pénétrabilité de l'humidité.

Mais, eu égard aux nécessités hygiéniques, l'imperméabilité de l'étoffe doit être telle qu'en même temps elle ne gêne en rien la pénétrabilité de l'air; bien au contraire, les tissus imperméables doivent faciliter le renouvellement de l'air autour du corps, lequel est nécessaire à la santé.

Le docteur H. Hiller estime qu'une étoffe imperméable n'est propre à l'habillement du soldat que si la matière dont elle est imprégnée, d'une part, ne nuit en rien à la transpercibilité de l'air, à la couleur ni à la solidité de l'étoffe et, d'autre part, écarte suffisamment l'eau (la pluie) pour répondre aux nécessités de notre climat. Depuis longtemps on fait des recherches pour découvrir un bon procédé d'imperméabilisation des étoffes; on semble aujourd'hui avoir obtenu de très bons résultats.

Le procédé consiste à imprégner le tissu d'une substance soluble qui, après séchage, demeure adhérente au fil et communique à l'étoffe la propriété de repousser l'eau sans que pour cela sa transpercibilité par l'air soit diminuée.

Pour imprégner les étoffes on se sert, le plus souvent, de sels acides d'alumine.

En employant l'acétate acide d'alumine, l'excès d'acide acétique est éliminé et l'acétate basique d'alumine, insoluble dans l'eau, se dépose sur le fil de laine, ce qui diminue notablement son affinité pour l'eau. Malheureusement, le fil de laine est légèrement endommagé.

Il y a plus de quatre ans qu'en Autriche-Hongrie on a commencé sur une grande échelle les essais d'imperméabilisation des étoffes d'habillement militaire. Les

sociétés de fourniture de draps militaires se sont tenues prêtes à imprégner gratuitement toutes les étoffes de manteau et de coiffure. Dans ce but, elles ont installé avec tous les accessoires techniques, des établissements d'imperméabilisation dans les dépôts d'habillement de Brünn et de Budapest. Depuis deux ans, ces établissements sont en pleine exploitation.

L'imperméabilisation a lieu au moyen d'une solution à 1,7 p. 100 d'acétate d'alumine.

Cette solution ne peut être utilisée qu'une seule fois (c'est-à-dire pendant un jour) et, par suite, chaque jour il faut la préparer.

La quantité de solution nécessaire pour imprégner 1.000 mètres d'étoffe est, environ, de 8 hectolitres; or, sur la machine à sécher on peut, en 24 heures de travail, en ayant soin de ne jamais dépasser la température maximum de 38° Réaumur (1), sécher au plus 3.300 mètres d'étoffe imprégnée ; ces données permettent de calculer la quantité de solution qu'il y a lieu de préparer selon la quantité d'étoffe.

L'acétate d'alumine se prépare à l'aide de l'alun (sulfate double d'alumine et de potasse) et du sucre de Saturne (acétate de plomb).

Pour sa préparation il convient de suivre le procédé suivant :

Douze heures au moins avant le moment où la solution doit être employée, on pile finement dans un mortier la quantité voulue d'alun que l'on verse ensuite dans un vase avec la quantité convenable d'eau froide, ou mieux d'eau tiède, et que l'on fait dissoudre en agitant très fréquemment. L'acétate de plomb est traité de la même façon, finement pilé et dissous dans un autre vase.

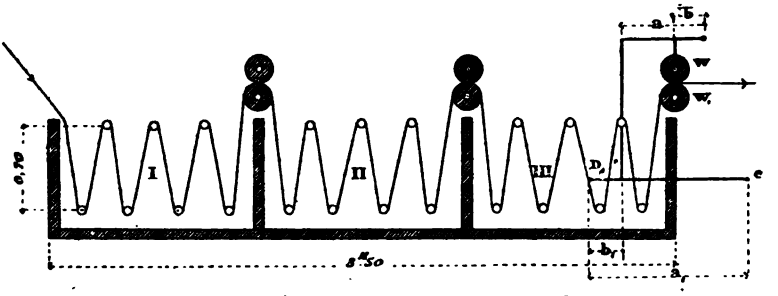
Une fois les solutions terminées, on verse à travers un tamis, dans un troisième récipient et en même temps,

(1) Soit 47° centigrades environ.

toute la solution d'alun et toute la solution d'acétate de plomb. L'acétate d'alumine se forme au fur et à mesure et la solution devient blanc-laiteuse à cause de la précipitation du sel de plomb qui en résulte. Pour hâter cette précipitation et pour réduire la solution d'acétate d'alumine au degré de concentration voulue (1,7 p. 100), on verse dans le récipient autant d'eau pure qu'il est nécessaire jusqu'à ce que l'aréomètre soit descendu à la marque voulue correspondante à la quantité de solution désirée.

On laisse ensuite la solution au repos.

Au moment de commencer l'imperméabilisation, on verse la solution d'acétate dans les trois compartiments I, II, III de la machine à imprégner dont l'esquisse schématique ci-dessous donne une idée, en ayant soin que la



$\frac{a}{b}=\frac{3}{1}$ $\frac{a_1}{b_1}=\frac{6}{1}$ w = Rouleau en caoutchouc.
w_1 = Rouleau en laiton.

solution contenue dans le compartiment I où le tissu passe d'abord soit plus étendue que la solution du compartiment II et celle-ci plus étendue à son tour que la solution du compartiment III.

Lors du versage de la solution dans la machine à imprégner il faut avoir soin d'arrêter le soutirage aussitôt que les matières encore troubles, contenant du précipité de plomb arrivent, ces matières devant être écartées de la solution.

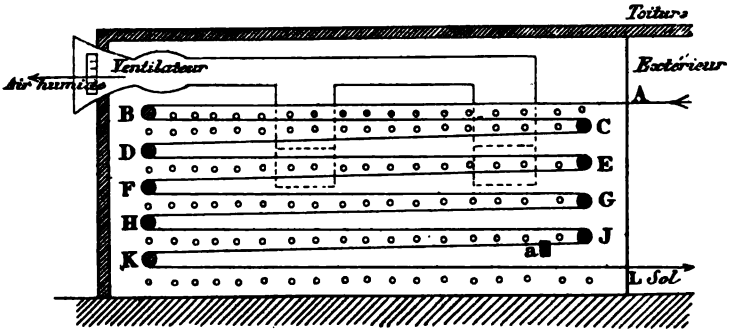
La machine ainsi préparée, l'étoffe y est introduite et passe successivement sur les divers rouleaux de façon

que toutes les parties du tissu soient bien imprégnées.

La pression des rouleaux exprimeurs w et w_1 doit être telle que le poids de l'étoffe imprégnée et humide soit, au plus, de 60 à 80 p. 100 plus élevé que celui de l'étoffe après séchage à l'air libre avant introduction.

Aussi la pression du rouleau presseur w sur le rouleau w_1, doit-elle être réglée en conséquence à l'aide de poids convenables mis à l'extrémité e du bras de levier D.

L'étoffe imprégnée est ensuite portée dans la machine à sécher dont l'esquisse schématique ci-après donne une idée.



A, B, C, D, E, F, G, H, J, K, L = 116 mètres.

La vapeur qui circule dans les tubes entre lesquels se développe le tissu maintient l'étuve à une température de 38° Réaumur au maximum.

Si la température était plus élevée, l'acétate d'alumine se conduirait d'une façon différente de celle qui a été indiquée et formerait en quantité notable de l'acétone, de l'acide carbonique et de l'oxyde d'aluminium.

Ce dernier oxyde se déposerait sur le tissu sous forme d'une matière pulvérulente et le frottement le plus léger suffirait pour l'enlever.

Traduit avec autorisation de l'auteur
et de l'Association scientifique militaire de Vienne,

(*A suivre.*) par L. Dupain,

Sous-intendant militaire de 2e classe.

LE BÉTAIL DANS LES PAYS CHAUDS

Extrait de l'ouvrage : **Manuel pratique des cultures tropicales**, de P. Sagot, ancien chirurgien de la marine, publié par E. Raoul, pharmacien en chef du corps de santé de la marine.

(*Suite.*)

Bovidés-Bubalidés et races bovines.

La sous-famille des bovidés comprend 3 groupes :

1° Le groupe des bisons auquel il faut rattacher le *Yak;*

2° Le groupe *taurin* qui comprend les zébus ou bœufs à bosse, les *gawœus* et les *taurus;*

3° Le groupe *bubalin* qui comprend le buffle domestique et le buffle sauvage *bubalus bos.*

Nous laisserons de côté le premier groupe parce qu'il ne fournit pas d'animaux utilisés dans les exploitations agricoles des pays chauds.

ZÉBUS

Zébu bos indicus. Ang : Humped ox.

Caractéristiques : Une bosse graisseuse sur les épaules; quelquefois deux, l'une devant l'autre; nombre de vertèbres sacrées différant de celui du taureau domestique d'Europe; sorte de grognement rauque et guttural, différant du mugissement des bêtes d'Europe.

Cette race est répandue à l'état de domestication dans l'Asie méridionale et particulièrement l'Inde, l'Afrique et Madagascar.

Race du Sénégal. — Les extrêmes de taille sont le zébu nain d'Abyssinie, et le grand zébu du Sénégal (*Bos*

galla de Salt) à cornes énormes, à long fanon de la gorge jusque sous le sternum, à taille supérieure à celle de nos plus forts taureaux d'Europe. Les vaches de cette grande race donnent relativement peu de lait, néanmoins nous la citons, parce qu'elle peut être utilisée pour améliorer, par des croisements, une race locale trop petite.

Bos æquinoxialis Huet, Bubalus caffer var æquinoxialis Blyth de l'Abyssinie. — Quoique les cornes recouvrent en partie le front, il existe un sillon qui les sépare, caractère qui le distingue, entre autres, du *bos caffer* avec lequel il est confondu. Animal doux et domestique, poils durs, bruns et longs.

Bos triceros Rocheb. — Ce zébu n'a pas été signalé jusqu'ici ailleurs qu'au Sénégal.

La présence d'une corne nasale de la forme d'une pyramide tronquée, rugueuse, sillonnée, parfois conique, semblable aux cornes frontales, par sa contexture et son mode de développement, mais en différant par sa taille minuscule, suffit à caractériser cette espèce, assez pour qu'il n'y ait pas lieu d'insister. Ce bœuf est employé comme animal de transport par les Maures : *Braknas, Douaichs* et *Oualed Embrak.*

Gayal bos frontalis Lamb. Gavœus frontalis Hind Gayal, Methun, Ass : Benn-rea-gorn Manissouri : Methua Birm : Nunec.

Se rencontre dans les forêts montagneuses de Chittagong et dans une assez grande partie de l'ouest et du nord de l'Indo-Chine.

Cet animal à *bosse* est de forte taille ; il est caractérisé par ce fait, que la base des cornes, au lieu de reposer comme dans toutes les autres espèces sur un *massacre* recouvert de *poils*, fait suite à une sorte de bouclier recouvrant l'os frontal ; dans les autres espèces cet animal a le poil noir partout, sauf au front qui est gris roux, les pattes sont blanches, la touffe terminale de la queue également, chair très bonne. Domestication très

facile malgré la sauvagerie qui, à l'état libre, le fait craindre des indigènes. Lait crémeux et bon. Donne avec le *bos taurus* et avec les *bos* indiens, de bons produits.

Gour Bos Gaurus H. Smith, Blyth Gavœus gaurus;
Beng : *Vana-gao, ban-gao;*
Hind : *Gaur Kulga, jangli;*
Tam : *Katu Jeni;*
Birm : *Pyoung;*
Malacca : *Sledang;*
Cambodge : *Kling chun;*
Ann : *Cou much.*

Se rencontre dans l'Inde et l'Indo-Chine y compris la presqu'île de Malacca. Animal de grande taille atteignant 3 mètres de long, lourd, massif. Il possède, dit Huet, une rangée d'apophyses surannexées à la colonne épinière qui forme, depuis la base du cou jusqu'au milieu du dos, une véritable bosse; les cornes, en croissant, sont courtes, épaisses, très recourbées vers les pointes, très rugueuses à leur base et légèrement comprimées de côté; le front forme, entre les cornes, une saillie; la coloration du poil court et rappelant la peau du phoque est d'un noir foncé tirant sur le bleuté, excepté sur le front, où on voit une tâche de poils blanchâtres, et au-dessus des sabots.

La femelle n'a pas de saillie sur le dos et a les pattes entièrement blanches. C'est un animal farouche que jusqu'ici on n'a pu faire vivre en captivité seulement trois années. Il serait intéressant d'étudier ce que donnerait un croisement avec le *bos taurus*.

Benteng, bos sundaicus, Muller gavœus soudaicus; anglais : *burmex wild ox;* javanais : *banteng;* malais : *benteng;* birman : *tsoing.*

Se trouve à l'état sauvage dans les forêts de Java, Bornéo, Sumatra, remontant dans la presqu'île de Malacca et jusqu'aux forêts du Qéjou et du Tennasénin.

A des analogies avec le gayal et le gour, mais les

cornes, implantées d'abord horizontalement avec une divergence relativement faible, ne forment le croissant que dans le quart de leur extrémité supérieure, la tête est longue; chez les vieux mâles, les cornes sont réunies à la base par un épaisissement corné recouvert par la peau. La robe est d'un beau rouge bai, sauf les fesses et les quatre jambes qui sont d'un blanc pur. Le mâle n'a pas de fanons sous le cou. La femelle et les jeunes sont d'une couleur marron clair, les cornes de la femelle sont plus faibles et un peu inclinées du côté du dos.

Fait curieux : alors que cet animal est sauvage dans le reste de la Malaisie, les habitants de Bali sont parvenus à le domestiquer.

L'importance de cet animal est considérable pour les pays chauds, parce que ses métis avec les taureaux d'Europe, de race laitière, donnent des produits résistant très bien dans les pays chauds.

Nous ne saurions trop engager les gouverneurs des colonies à faire tenter ces essais en faisant venir les animaux de Bali.

Bos taurus. — Cet animal étant parfaitement connu en Europe, nous n'en dirons rien ici, nous réservant de parler des races résistant le mieux dans les climats intertropicaux, au cours de l'étude qui va suivre des principales races de ce jeune bos.

Races de bœufs de travail, de boucherie et races laitières des pays chauds.

Races de l'Inde et de l'Indo-Chine

Race Amri-mahal. — Race de zébus domestiques, de la présidence de Madras, très réputée pour sa vigueur; elle est caractérisée par la déclivité du sacrum et l'implantation des cornes qui forment une ligne presque droite avec l'os frontal. Il existe deux sous-races : les mâles

de la petite race brune ou noire sont employés comme bêtes de travail pendant une douzaine d'années; ils sont très farouches vis-à-vis des étrangers, mais très maniables par leurs conducteurs. Leur aptitude à fournir une somme de travail, même lorsque la nourriture leur est rationnée, les fait rechercher pour les transports militaires. Cette race est très recherchée pour la charrue, ce sont les bœufs qu'on utilise le plus dans l'Inde pour ce travail. Les femelles sont utilisées comme laitières, mais elles ne donnent qu'un ou un demi seau de lait par jour.

Si l'on recherche un taureau de race pure pour améliorer un troupeau, on ne le trouvera pas à moins de 80 à 150 francs.

Les *amri mahal* comprennent trois variétés ou sous-races : les *hallikar*, les *hagalvadi* et les *chitaldroog*. Ils sont caractérisés par leur conformation légère quoique robuste, et par l'élégance de leur tête. Les taureaux atteignent 50 pouces de hauteur. Les femelles sont blanches, mais les mâles sont marqués de gris bleuâtre.

Race Nellore ou *ongole* (comprenant la race de *kistera*). C'est avant tout une race laitière fournissant d'une façon relativement abondante un lait de bonne qualité. Shortt rapporte qu'il n'est pas rare de trouver de ces vaches qui donnent jusqu'à 18 quarts (de 14 oz) de bon lait, tout en nourrissant un petit. Les nellore ont les cornes grosses et courtes d'environ 6 pouces de longueur. Ces animaux sont blancs avec des points noirs et les mâles sont souvent nuancés de gris clair. On se sert des mâles comme animaux de trait et de charrue, leur petite taille ne permettant pas de les affecter aux transports.

Il en existe deux sous-races : la grande, dont les mâles de $1^m,55$ à $1^m,72$ de haut sont d'excellentes bêtes de trait, mais dont les femelles ne sont que des laitières médiocres, et la petite, qui est la race laitière dont nous

venons de signaler la richesse en lait. On peut se procurer des vaches laitières au prix de 200 roupies, une paire de bœufs de trait de 100 à 200 roupies.

Race Yalabda. — C'est la plus belle race du nord-ouest de l'Inde suivant quelques personnes. C'est en tout cas une des plus robustes et des plus solidement charpentées. La couleur des vaches oscille du blanc au gris bleuâtre, avec des taureaux souvent réellement gris, les oreilles sont grandes et pendantes. Ces animaux, d'une grande robustesse, sont bien rarement malades et sont très doux. On essaie de communiquer cette robustesse par des croisements aux autres races plus utiles afin d'obtenir plus particulièrement des races de trait utilisables pour les transports de lourdes marchandises.

Race Kathiawar. — Race souvent de petite taille donnant de bons animaux de trait et de bonnes laitières. Les oreilles sont longues, pendantes, souvent évasées, la tête est bien conformée, les cornes sont courtes, épaisses chez le mâle. La robe est brun noirâtre chez le mâle, brun clair chez la femelle.

Race Trichonopoli. — Race petite, mais forte, d'animaux de trait. Animaux blancs avec les yeux, le mufle et la corne noirs.

Bœuf coureur ou race Stieng. — On désigne, sous le nom de bœuf coureur, bœuf trotteur ou de bœuf des *Stiengs* une race indo-chinoise dont on se sert comme courrier en Cochinchine, au Laos et en Annam. Ces animaux sont petits, le pelage est foncé, mais celui des pieds est mélangé de poils foncés et de poils blancs. Cette race provient, paraît-il, du croisement du *gayal* et du *zébu*, mais je ne garantis en rien l'authenticité de cette origine. Quoiqu'il en soit, cet animal rend de grands services comme courrier.

Race de Ceylan. — Cette race naine, mais bien conformée, est trop connue pour que je la décrive; le Jardin d'Acclimatation de Paris en possède deux fort jolis

exemplaires, qui traînent les voitures destinées aux enfants.

Races du Sénégal et d'Afrique.

Race Peuls ou bœufs porteurs. — Venue de l'est avec les Peuhls, cette race a été adoptée par les Maures. L'élève se fait dans le Macina et le bassin inférieur du Haut-Niger. Ce sont de grands *zébus* de couleur blanche, grise ou jaunâtre, à cornes fines légèrement aplaties, à yeux petits et paraissant enfoncés, apparence qui, d'après Korper (1), est due aux plis des paupières. C'est une race de trait, de transport et de charrue mais ce n'est ni une race laitière ni une race de boucherie.

Race Bambara. — Race de boucherie; le centre d'élève se trouve dans le Bélédougou et le Macina, les pâturages du Niger et de ses affluents.

Ce sont des animaux à cornes courtes, cylindriques, recourbées en arcs en avant, le chanfrein est droit, yeux doux, bien ouverts, encolure droite et courte, robe gris fer.

Quoique ce soit avant tout une race de boucherie on peut l'utiliser comme laitière. Korper dit avoir obtenu jusqu'à huit litres par jour, mais les vaches que j'ai vues étaient bien loin de donner une traite aussi abondante et qui est, je crois, tout à fait exceptionnelle.

Un bœuf de 180 kilos de viande revient à 130 francs.

Race Mandingue. — Petite race de boucherie, se trouvant sur le trajet du chemin de fer dans le Kaarta, le Tomora et le Djallon-Badougou.

Cornes noires à leur extrémité, divergentes en arc, pelage rouge brun. Korper a fait remarquer que les membres étant grêles, ils étaient garnis sur la jambe et

(1) Korper a publié en 1885 un rapport sur une réunion dans le Soudan, rapport auquel nous empruntons quelques-uns des renseignements que nous donnerons sur les bœufs de cette région.

l'avant-bras de muscles forts, eu égard à la taille de ces animaux, et que si la quantité de lait était des plus faible, ce lait par contre était riche en beurre.

Rendement 80 kilos net; prix 80 francs.

Race Khassonkhé ou bœuf de brousses. — Cette race est aux autres ce que l'âne est au cheval. C'est une petite race d'une sobriété extraordinaire, se contentant d'herbes dures, de racines et de branchages dont aucune autre race du Sénégal ne voudrait. Elle supporte également aussi bien les privations d'eau que les privations de nourriture. Malgré les conditions déplorables dans lesquelles elle se trouve la plus grande partie de l'année dans les régions du Khasso et du Bambouck où on la trouve, cette race est agile, vive et travaille avec une ardeur qui surprend.

Par contre, la péripneumonie la décime d'une façon constante au plus fort et surtout à la fin de la saison des pluies.

Ce n'est qu'une race de travail, car les vaches ne donnent pas même assez de lait pour les veaux, et le rendement en viande médiocre ne dépasse guère 50 à 55 kilos.

Voici, d'après Korper, ses caractères : « taille au-dessous de la moyenne; pelage rude, jaune, corps long; mufle et yeux noirs; cornes longues et courbées en se dirigeant en dehors et en haut; encolure mince, assez longue, abdomen développé.

Race de Djella Koffi (1). — Cette race, au point de vue de ses qualités précieuses, mériterait d'être citée en tête de toutes les races dites tropicales.

Je l'ai placée néanmoins auprès de la race *Khassonké,*

---

(1) Djella Koffi est situé par 5° 52' de latitude nord, sur la côte occidentale d'Afrique. La taille de ces bœufs dépasse rarement 1m,40. Cornes très petites presque rudimentaires. Rendement en viande : 50 kilos; quantité qui augmenterait bien vite par le fait d'une alimentation appropriée.

parce qu'elle a, sous certains points de vue, des analogies très grandes avec elle. Tout ce que j'ai dit au sujet de la résistance et de la sobriété de la race *Khassonké* s'applique à la race de *Djella Koffi*, mais cette dernière présente trois caractères avantageux qui la différencient nettement de la race *Khassonké :*

1° Elle donne une viande bien supérieure à celle des bœufs *Khassonké ;*

2° Par une bonne alimentation et une traite régulière et rationnelle, elle donne dans les pays les plus chauds du monde un lait crémeux et excellent, mais en très petite quantité, il est vrai ;

3° Elle possède, vis-à-vis des maladies, une résistance analogue à celle qu'elle offre vis-à-vis des fatigues et des privations ; de plus elle n'est pas aussi décimée par la péripneumonie que l'est la race *Khassonké*. C'est la race qu'il convient d'introduire dans les régions équatoriales et insalubres, où toutes les autres races n'ont donné que des échecs. Si sa production en viande ou en graisse ne paraît pas suffisante, il sera facile de la pousser en viande ou en graisse par le croisement avec d'autres races. Les métis bénéficieront par le fait de l'apport du sang *Djella Koffi* d'une immunité que n'auraient pas d'autres races pures.

Le docteur Paul Barret, un des écrivains au style le plus pur et le plus châtié que nous connaissions, estime que par le croisement des bœufs sauvages du Gabon, avec une autre race, les *Jellakoffi* par exemple, on obtiendrait un nouveau type offrant une très grande résistance au climat équatorial. Malheureusement ces bœufs sauvages du Gabon sont si farouches, que l'essai n'a pu encore être tenté à ma connaissance :

La race bovine ibérique que l'on trouve en Algérie comprend trois types faciles à différencier.

1er type, dit race Guelma : hauteur $1^m,20$ à $1^m,35$. Cornes en arc. Poil gris ou fauve. Mufle noir. Tête petite.

2e type dit race oranaise : hauteur 1m,28 à 1m,40. Poil gris fauve ou froment. Poids moyen d'après Millot, 350 à 410 kilogr. Prix 40 francs les 100 kilogr. Epaule effacée, rein faible, train de derrière plus bas que l'avant-main et serré, cuisse manquant de chair.

3e type, dit race marocaine ou bœuf de *Beni-Slimane;* c'est une simple variété du type précédent avec des pattes plus courtes. Ce sont des animaux très vigoureux et très travailleurs. Prix de 120 à 140 francs.

Le bœuf supporte beaucoup mieux que le cheval l'humidité du climat des pays chauds. La lenteur de ses mouvements, sa digestion plus puissante, la moindre transpiration et la moindre sensibilité de sa peau, la moindre activité de sa respiration, expliquent assez naturellement cette meilleure tolérance.

L'origine première de l'espèce est obscure et difficile à élucider. Là où elle a existé sauvage à l'origine, elle a pu être détruite par la chasse ou absorbée par la domestication. La géologie nous montre une espèce très voisine du bœuf domestique, très abondante en Europe, à l'époque tertiaire supérieure et quaternaire. C'est aujourd'hui dans l'Asie méridionale que l'on trouve à l'état sauvage, dans les forêts, les espèces les plus voisines.

Si nous envisageons, non plus l'espèce bovine seule, mais le groupe zoologique des bovidés, nous admirerons sa grande extension sur le globe et l'adaptation naturelle de chacune de ses diverses espèces aux types principaux des climats de la terre, du buffle aux climats chauds et humides, du zébu aux climats chauds et secs et aux contrées à vastes savanes, du bison et de l'aurochs à la zone tempérée, du yak aux très hautes montagnes de l'Asie centrale, du bœuf musqué (*ovibos*) aux régions arctiques de la Sibérie et de l'Amérique septentrionale.

Cette singulière flexibilité de tempérament dans un même type zoologique doit engager à répandre partout dans les pays chauds l'espèce bovine, et à l'y pousser

plus hardiment dans la voie d'une plus parfaite et plus fructueuse domestication.

La domestication a développé dans le bœuf le tempérament lymphatique et obèse, l'aptitude à la croissance précoce, aux mouvements lents, au caractère doux et apathique. A cette transformation, ont contribué l'emploi de reproducteurs mâles très jeunes (le taureau d'un certain âge devenant souvent dangereux), la sélection, la reproduction des vaches très bonnes laitières, la stabulation au moins temporaire ou partielle, la nourriture exclusivement herbacée. Le travail demandé au bœuf réclamait lui-même la lenteur des mouvements (traction de la charrue et du charroi lent). Ce n'est que dans un petit nombre de localités, par exemple dans l'Inde, l'Indo-Chine, que l'on a employé le bœuf zébu, et peut-être parfois d'autres races locales du bœuf, à la traction, au trot, de petits chariots très légers, ou des pedati de la Malaisie.

La race bovine présente dans les pays chauds la double aptitude à prospérer dans la domesticité proprement dite, et dans l'éducation en liberté dans les savanes. Il faut reconnaître néanmoins qu'aux points de vue multiples de la lactation, de la croissance, de l'engraissement, de la santé, de la multiplication, elle ne donne jamais, dans les pays chauds, des résultats aussi brillants et aussi sûrs que dans les régions tempérées.

On peut même dire que presque toutes les races européennes n'y donnent, sous ces points de vue, que des résultats déplorables.

Entretien de la vache laitière en domesticité. — Il est partout possible, dans les pays chauds, d'entretenir en domesticité une ou plusieurs vaches laitières bien soignées et d'en tirer, pour l'alimentation personnelle, beaucoup d'avantages et d'économie.

Il est, le plus souvent, préférable de prendre une bête d'Europe bonne laitière. Il y a toutefois des contrées,

particulièrement dans l'Inde, où l'on peut trouver des bêtes du pays d'une lactation assez passable en abondance et en durée.

La vache, destinée à servir ainsi, doit être tenue en stabulation ou en clôture la nuit et pendant la partie de la journée où la température atteint son maximum. Elle doit, à défaut de racines féculentes, recevoir de l'herbe d'excellente qualité et abondante, bien purgée de tout mélange d'herbes coupantes ou de toutes plantes âcres et vénéneuses. Elle doit boire de l'eau de bonne qualité.

La pâture suffit à l'entretien propre de l'animal; mais sa production en lait dépend de l'alimentation qui lui est donnée à l'étable. C'est sa qualité et sa quantité qui règlent l'abondance de la lactation.

Education en savane. — Pour l'éducation en savane, on doit s'attacher avant tout à prendre des bêtes parfaitement acclimatées, du pays même, ou tirées de région de climat analogue, c'est-à-dire chaud et d'un type sec ou pluvieux semblable.

Il faut choisir d'abord les reproducteurs possédant les qualités, les aptitudes et la conformation les meilleures et les plus appropriées à l'industrie que l'on veut développer et aux ressources que l'on possède. Il ne faut pas introduire une race de plaine dans un pays de montagne, une race de grande taille et exigeante dans un pays pauvre, etc., ce qui se fait trop souvent.

(La savane où les bêtes sont établies doit être vaste et découverte. Il est utile cependant que le pâturage ne soit pas complètement déboisé.

Les hangars ne remplacent pas les abris naturels, car ils ne se trouvent pas partout et l'animal se fatigue inutilement pour s'y rendre et retourner aux pacages, si bien situés qu'ils soient.

Il faut des clôtures et des divisions, non seulement pour les malades, les mères, etc., mais aussi pour les

bœufs destinés à la boucherie et aussi pour laisser reposer et améliorer les pâturages; ceux-ci doivent être à tour de rôle évacués par le bétail durant un temps suffisant pour que les herbes de bonne qualité, qui sont constamment broutées, puissent venir à graines.

La savane doit avoir des eaux propres et limpides et une herbe abondante en toute saison.)

On établit sur la savane un hangar d'abri et une clôture principale et, s'il y a utilité, des hangars et des clôtures multiples pour les animaux malades, les vaches prêtes à vêler, les bêtes mères et les jeunes veaux.

Il peut être très utile d'installer des postes d'observation d'où l'on puisse inspecter toute la prairie. On établit des plantations d'herbes, clôturées. Le bétail doit être inspecté, s'il est possible, tous les jours.

Lorsqu'on ne fait pas l'élève en grand, c'est-à-dire lorsqu'on n'a que quelques bêtes, on les habitue facilement à se réunir au son d'une cloche, d'un gong ou d'une trompe, et on les attire par des distributions d'un peu de sel, de grain ou d'herbes choisies. Le bœuf, par instinct, reste d'ailleurs volontiers en groupes.

Dans l'éducation en savane, la vache donne généralement un veau tous les ans. Elle perd nécessairement son lait quand le veau cesse de la téter.

Quand on veut la traire, on sépare son veau d'elle pendant la nuit ou tout au moins pendant quelques heures.

Le bœuf de savane des pays très chauds et très humides est de petite taille et maigre; sa peau est épaisse, ses os sont fortement développés; aussi son produit en boucherie est-il médiocre et exciterait souvent le dédain des éleveurs d'Europe. Sa viande est de qualité fort inégale, suivant la qualité d'herbe de la savane et la nature du climat; elle doit être beaucoup meilleure chez les bêtes un peu jeunes, et on pourrait souvent l'amé-

liorer par un régime temporaire de nourriture meilleure avant de l'abattre.

Je croirais volontiers que la viande de bêtes élevées en savane dans de bonnes conditions, et tuées un peu jeunes, peut avoir l'avantage d'une sapidité plus vive.

Les bêtes réunies en savane deviennent plus ou moins farouches ou restent plus ou moins familières suivant la race employée; mais plus encore, suivant qu'elles voient rarement ou souvent leurs gardiens, qu'elles n'en reçoivent rien ou qu'ils font de petites distributions et leur donnent quelques soins de pansement.

Dans les pays chauds, il ne faut jamais laisser des chiens près des animaux quels qu'ils soient. Non seulement il n'y a pas de chiens assez bien dressés pour ne pas avoir besoin de la présence et des ordres du berger, mais leur présence ferait fuir les mères et les jeunes veaux, quelque dociles qu'ils soient. Le chien n'est utile que pour réduire des animaux trop sauvages.

La présence dans la localité de bêtes féroces, la multiplication des insectes, certaines nuances de climat à chaleurs sèches prolongées ou à chaleurs orageuses, peuvent exercer une certaine influence sur le caractère naturel des animaux. L'influence débilitante du climat équatorial à pluies fréquentes, m'a paru laisser aux bêtes bovines, qu'on y introduit, un caractère placide. La bonne nature des pâtures confirme cette disposition.

D'une façon générale, on peut dire que, dans la zone intertropicale, les animaux des pays de plaine demeurent lents, doux et lymphatiques. Ceux des pays de montagne, au contraire, deviennent le plus souvent vifs, nerveux et farouches.

Tableau résumant les données essentielles relatives à l'espèce bovine.

La gestation dure 9 mois et 10 jours en moyenne.

L'âge adulte est à quatre ans accomplis, quoique la croissance continue encore quelque temps.

Le poids sur pied de l'animal est de 300 à 600 kilos suivant les races.

Les bêtes spécialement engraissées dépassent ce poids et atteignent de 500 à 1.000 kilos en stabulation.

Le poids net de la viande utilisée en boucherie n'est guère que 50 p. 100 du poids brut ou un peu plus dans les animaux spécialisés pour la boucherie.

La nourriture des animaux doit être d'environ 3 p. 100 du poids de l'animal pesé vivant, moitié pour son entretien, moitié pour sa croissance et sa production en lait, tissus adipeux, viande, travail.

En Europe, nous estimons que la production annuelle du lait est de 1.000 à 1.500 litres dans les petites races, de 2.000 à 4.000 litres dans les grandes. Cette production diminue de plus de moitié dans les pays chauds.

Le lait est plus abondant mais moins riche en beurre et en caséum immédiatement après le vêlage. Certaines vaches tarissent plusieurs mois avant de mettre bas, d'autres conservent leur lait si longtemps qu'on est obligé de le faire tarir artificiellement pour ne pas nuire à la mère et au fœtus qu'elle porte.

Le travail musculaire du bœuf, dans la traction lente, est estimé aux deux tiers de celui du cheval.

Les très petites races des pays chauds présentent des chiffres de poids et de production bien inférieurs à ceux des plus petites races d'Europe.

Le bœuf sauvage des forêts de l'Asie méridionale est remarquable par sa grande agilité à la course. Les naturalistes ne le connaissent pas parfaitement encore, et sont souvent incertains sur le caractère d'espèce ou de simple

race de ces animaux, observés dans des localités différentes.

En général, les jambes sont longues, fines et nerveuses; le garrot est élevé, et cette élévation se prolonge vers le dos assez loin. Les os de la tête sont forts et épais près de l'insertion des cornes.

D'après les renseignements que j'ai reçus de M. de Rochebrune, aide naturaliste au muséum, ancien chirurgien de marine au Sénégal, il y a dans le zébu d'Afrique trois types principaux : le zébu ordinaire, le zébu porteur, plus grand et plus agile, le zébu à trois cornes qui, outre les deux cornes frontales ordinaires, porte une courte corne médiane inclinée en avant, annelée, insérée sur les os nasaux épaissis. Cette singulière race, longtemps ignorée des zoologistes, s'observe sur tout le plateau du Fouta. Le poil de l'animal est fauve.

La plus belle race de travail est le grand zébu galla d'Abyssinie.

C'est dans l'Inde, je crois, que le zébu est arrivé à sa plus haute amélioration comme animal domestique.

Les races du Sénégal ont les cornes très grandes et très fortes.

Les animaux laissés presque en liberté sont très intelligents et prennent des habitudes d'aller et de retour du village aux pâtures qu'ils suivent très exactement.

On raconte au Sénégal que les nègres parvenaient parfois à reprendre le bétail que leur avaient enlevé les Maures, en faisant résonner la nuit une flûte au voisinage du campement des ravisseurs.

Les bœufs de toutes races des pays chauds peuvent, en l'absence d'herbe verte dans les savanes sèches, pâturer accidentellement l'herbe des savanes humides, mais ils ne la recherchent pas de préférence et à toute saison comme les buffles, et cette herbe a le grave inconvénient de développer chez eux la cachexie.

Parmi les populations de l'Afrique occidentale, la

race des Peuls (1) est celle qui a le plus de goût pour l'élève du bétail et dans laquelle on pourrait trouver le plus d'aptitude à profiter de conseils intelligents pour le bon élève des animaux. Dans les parties montueuses de l'Afrique occidentale, à Madagascar, dant tout l'Hindoustan, dans la Birmanie et à Java, on peut encore trouver des hommes capables de donner des soins aux animaux. Peut-être dans la race jaune, si remarquable par sa patience, pourrait-on, avec quelques soins d'éducation, former des bergers consciencieux. Les Chinois musulmans du nord de la Chine réussissent assez bien l'élève du bœuf. Dans beaucoup de pays chauds et particulièrement dans le delta des fleuves, l'excès de la population, qui, pour se nourrir, réclame tout le sol, est l'obstacle au développement de l'élève des bestiaux.

(Les échecs si nombreux qu'ont subis depuis plusieurs siècles les colons, particulièrement dans les zones équatoriales et intertropicales, tiennent à l'ignorance dans laquelle ils se trouvaient des races bovines à introduire.

Presque tous furent portés, par une tendance bien excusable, à introduire sur leurs habitations de magnifiques bêtes de races normande et hollandaise puis, plus tard, des *Durham* très perfectionnés.

Obligé pendant plusieurs années, à la suite d'une affection contractée à Formose, de vivre de lait, et ayant été ainsi forcé de me livrer à l'étude et à la recherche des meilleures races laitières et surtout à l'étude de la résistance des races bovines, je suis arrivé à formuler les conclusions suivantes :

La plupart des races bovines d'origine européenne sont absolument inaptes à se perpétuer en tant que races

---

(1) Race d'origine malaise et venue de l'Egypte par migration à travers le continent noir, origine qui expliquerait ses aptitudes spéciales. E. R.

laitières dans toute l'étendue de la zone intertropicale (1). Au bout de quelques générations, la sécrétion lactée est à peu près tarie, souvent même avant que le jeune veau soit arrivé à l'âge où il aurait dû être normalement sevré.

Parmi les animaux européens, ceux dont la race dégénère le moins le vite, sont les animaux des petites variétés de la race dite irlandaise (*kerry, bretonne,* etc.).

En tant qu'individus, ce sont également ceux qui donnent le meilleur résultat et pendant plusieurs années leur sécrétion lactée ne subit qu'une faible diminution.

Parmi les races des pays chauds, les meilleurs résultats que j'ai pu obtenir ont été dus à la race *nellore ou ongole* de l'Inde.

Il semblerait donc que par le croisement de ces deux races, on dût obtenir des animaux très résistants et donnant d'une façon continue dans les pays chauds des vaches à abondante secrétion lactée. Il n'en est rien; ce double résultat ne s'obtient qu'au moyen du croisement des races suivantes :

1° Taureau des petites variétés de la *race irlandaise* (et particulièrement *bretonne et kerry*) et vaches de l'espèce *bos soudaicus;*

2° *Taureau breton et jerseyais* (grande et même petite race) et vache de la race de *jellakoffi.*

Avec les produits ainsi obtenus on n'a certes pas les rendements fantastiques, en lait, fournis par les hollandaises, mais on a des produits donnant, d'une façon continue, des vaches laitières qui fournissent à la traite un nombre de litres variable, suivant la latitude et décroissant au fur et à mesure qu'on s'éloigne du tropique pour se rapprocher de l'équateur.

---

(1) A peine peut-on faire une exception pour l'extrême limite de cette zone dans l'hémisphère austral, le sud de la Nouvelle-Calédonie. — Encore la quantité de lait sécrété devient-elle très faible.

Ce lait est d'excellente qualité et est même relativement très crémeux chez les animaux du croisement *jerseyais-jellakoffi*. Sous le triple rapport de la rusticité, de la quantité et de la qualité du lait, ce sont là des races laitières dont nous conseillons l'introduction à tous les colons et plus particulièrement à ceux de la région équatoriale.

Pour ceux de nos lecteurs qui n'auraient jamais habité l'Europe, rappelons que la race dite irlandaise (*bos taurus hibernicus*) comprend les variétés suivantes : *Kerry* (Irlande), petite variété dont la taille est généralement de 0.90 c.;

Bretonne (France), petite et grande variété;

Ayr (Ecosse);

Devon (Angleterre);

Jerseyaise (Jersey). C'est, parmi toutes celles du monde entier, la race dont le lait est le plus riche en crême.

Enfin, selon M. Sanson, il faudrait aussi rattacher à cette race irlandaise une grande race du sud-ouest de la France, dite race *gouine* ou *bordelaise*.

Ces races sont d'une rusticité et d'une sobriété très remarquables. En Europe même elles tiennent, en tant que races laitières, le premier rang. C'est ainsi que le rendement en beurre des *jerseyaises* est juste le double de celui des vaches laitières hollandaises. Pour obtenir 1 kilo de beurre, il suffit, en effet, de 17 kilos de lait d'une *jerseyaise*, tandis qu'il faudra 35 kilos de lait d'une hollandaise. Nous avons déjà cité d'ailleurs la production, exceptionnelle, il est vrai, de la jerseyaise *eurostisana*, vache pesant 370 kilos. En une année, elle a donné 428 kilos de beurre! Pendant cette expérience elle était nourrie chaque jour au moyen de 10 kilos 800 grammes de grains (maïs, avoine moulue, blé, et foin à discrétion. Le grain était trempé dans l'eau froide et répandu sur le foin, mais ce sont des chiffres exceptionnels et, dans le nord de l'Europe, le rendement moyen des jerseys, à

l'âge de cinq ans, est en lait, de 14 kilos, en beurre, de 680 grammes.

Les *jerseyaises* sont très précoces et, à partir de l'âge de 2 ans jusqu'à celui de 18 ans, elles peuvent être fécondées.

Il ne faut pas s'attendre, dans la zone intertropicale, même avec des *jerseys* et des *jellakoffi*, à obtenir des rendements se rapprochant seulement de ceux obtenus dans les régions tempérées de l'hémisphère nord.

Quant à la consommation en nourriture de la race *jerseyaise*, elle est, aussi bien en Europe que dans la zone intertropicale, des plus modiques.

Le baron P. Peers a donné les chiffres comparatifs suivants :

Consommation, pendant quinze jours, de deux vaches hollandaises puinées.

Racines : 1.140 livres ; foin : 155 livres.

Rendement en lait : 385 quarts ; en beurre : 26 livres.

Consommation, pendant les mêmes quinze jours, de deux vaches de race jerseyaise.

En racines : 766 livres ; en foin : 148 livres.

Rendement en lait : 270 quarts ; en beurre : 34 livres.

Bénéfice net, en quinze jours, pour la race *jerseyaise* : 50 francs.

La race de *jellakoffi* présente une sobriété encore plus grande que celle de la race *jerseyaise* ; mais son immense avantage c'est la facilité qu'elle offre de s'accommoder à toute sorte de nourriture ; je ne vois guère que l'âne et la chèvre qui puissent lui être comparés sous ce rapport.

Le bos sundaicus, sans pousser aussi loin cette sobriété, a cependant aussi un avantage ; il s'accommode bien des pâtures arborescentes, et on peut utiliser largement pour son alimentation les arbres à feuilles fourragères.

Il est difficile de donner les rendements moyens de ces dernières races dans la zone intertropicale ; pour chaque degré de latitude il faudrait modifier le chiffre, et le rendement obtenu dans la montagne ne peut être comparé avec celui obtenu sur le littoral.

Comme point de comparaison, je dirai cependant qu'à la limite de la zone tropicale, par 23° 30 de latitude, et sur le littoral, le rendement annuel en lait est, pour les bonnes *jerseyaises* importées, d'environ 1.000 litres.

Il tombe du reste au-dessous de ce chiffre pour les produits nés sous cette latitude, mais se maintient avec même un gain qu'il ne nous est pas possible de préciser, faute d'essais suffisants, lorsque les produits ont été obtenus au moyen du croisement d'une femelle de *bos sundaïcus* par un taureau *jerseyais*.

En Algérie et en Tunisie on n'a pas pratiqué ces croisements, on y est en possession d'une variété, dite race de Guelma, qui a 1m,40 de hauteur. Elle peut s'engraisser assez pour acquérir 100 kilogrammes en cinq mois. Une bête soignée peut peser 200 kilogrammes à 2 ans, son prix est alors de 180 francs. A 4 ans elle peut peser 400 kilogrammes, mais ne peut aller au delà.

En tant que vache laitière, elle est fort médiocre ; il ne reste à la traite, lorsqu'elle nourrit son veau, que moins de trois litres de lait et cela seulement pendant quatre ou cinq mois au plus. De plus la traite est difficile et ne peut, sauf exceptions, se faire qu'à l'aide du veau.

M. Ch. Millot, dont nous avons eu déjà (1) occasion de citer le si intéressant travail, a eu la franchise, et il faut lui en savoir gré, de dire la vérité sur les qualités laitières de la *guelma*, animaux que, par contre, il prône beaucoup en tant que race de boucherie. Pour ceux des planteurs qui habitent assez près d'Europe pour préfé-

(1) *Manuel du Colon algérien*, A. Challamel, 1871.

rer faire venir des bretonnes, des *jerseyaises* ou même des hollandaises, comme cela a été fait souvent, nous leur conseillons de les tenir en stabulation pendant les heures les plus chaudes de la journée, c'est-à-dire pendant presque tout le jour ; de les laisser pâturer la nuit pendant les clairs de lune, et de leur construire des étables sombres, d'une grande propreté, loin d'eaux stagnantes et de fumiers, de façon à leur éviter dans la mesure du possible le supplice des mouches et des moustiques. Malgré ces précautions et une excellente nourriture on ne peut, dans la région équatoriale, conserver longtemps ces vaches laitières, les hollandaises particulièrement, et il est préférable au bout de quelques années de les envoyer à la boucherie.

Dans quelques contrées de la zone tempérée chaude et notamment dans le nord de l'Afrique, on dit que la stabulation permanente des bêtes européennes amène l'avortement. Il est donc bon, comme nous l'avons conseillé, de les mener aux champs la nuit, ou le matin dans les contrées à crépuscule.

Ajoutons que dans les montagnes élevées de la zone intertropicale le bétail n'est pas sujet à tous ces inconvénients et que les races européennes dont nous avons préconisé l'emploi y résistent très bien avec un rendement en lait presque aussi élevé.

Les races tarentaises, les guelma et quelques autres races dites méridionales, sur lesquelles il semblait légitime de compter, n'ont pas donné dans la zone intertropicale les bons résultats qu'on était en droit d'en attendre.

Je n'ai pas eu occasion d'essayer les races ou sous-races du Mexique, mais j'ai constaté que même dans la zone tempérée chaude (Etats-Unis) on avait abandonné l'élève aussi bien des texas que des mexicains purs pour les améliorer par croisement au moyen de races perfectionnées d'un plus grand rendement en viande et

même pour leur substituer complètement des *Galloways*, des *Polled-Aberdeen-Angus*, des *Herefords*, des *Short-horns* et même des *Devons*.

Je ne veux pas terminer ces renseignements sans faire remarquer que le bœuf *durham* dont les croisements sont si dangereux dans les pays froids et humides, par les germes de la tuberculose dont il dote le bétail indigène (il fera disparaître, si l'on n'y prend garde, la race bretonne), paraît beaucoup moins dangereux dans la zone intertropicale où on voudra faire de la viande.

Ce sont aussi quelques bêtes de races anglaises, en général, il est vrai, peu perfectionnées, qui ont été introduites d'Australie en Nouvelle-Calédonie, et jusqu'ici la tuberculose n'a pas été spécialement signalée parmi les 100.000 têtes qui sont le résultat de la petite introduction opérée il y a une trentaine d'années. Il est vrai d'ajouter que le bétail, bien loin d'y être soumis à la stabulation, y a vécu jusqu'à ce jour à l'état complet de sub-liberté.

Dans l'Australie subtropicale au contraire la tuberculose fait des progrès notables depuis l'introduction, dans ces dernières années, de durham très perfectionnés. L'ancien bétail, introduit dans les premiers temps de la colonisation et provenant de races relativement peu perfectionnées, avait, grâce à l'élève en liberté, pu rester à peu près indemne de la tuberculose.

Il y a là un gros danger que les éleveurs australiens feront bien de méditer. Il appartient aux colonies australiennes d'inciter les éleveurs à perfectionner leur bétail par une sélection rigoureuse et continue, au lieu d'importer de la brumeuse et froide Angleterre des animaux portant une tare héréditaire.

Parmi les races les plus répandues en Australie il faut citer :

Les *Short-Horns* d'ancienne introduction ; ils ne sont pas de race pure mais la présence d'un peu de sang

ayrthire leur a donné des qualités laitières particulières.

Les *Herefords* plus estimés par les propriétaires que par les bouchers. On sait que cette race a été très en faveur dans le parcours de l'Amérique du Nord et que c'est une race de cuir, sa peau étant très épaisse et devenant dans les zones subtropicales et même dans la zone tropicale beaucoup plus épaisse que celle des autres races. On conçoit l'avantage d'un pareil « point » dans des régions comme l'Amérique du Sud où on a longtemps tué les animaux pour leur dépouille.

Les *Devon* recherchés au contraire par les bouchers.

Les *Aberdeen-Angus*.

Enfin, comme lors des premiers temps de la colonisation on recherchait surtout des bêtes laitières, on trouve encore en Australie des descendants des premiers *Ayrthire* importés avant l'établissement en Ecosse d'un *herd-book* de cette race.

Il peut être utile aux colons d'avoir sous la main les caractères auxquels on peut distinguer l'aptitude d'une vache à donner une grande quantité de lait, caractères qui ont été tracés avec une compétence qui ne pourra être surpassée, par le professeur de l'Ecole vétérinaire de Lyon, l'éminent Ch. Cornevin.

Nous ne pouvons mieux faire que de les lui emprunter textuellement (1).

« Avant de descendre à l'analyse des régions du corps de la bête laitière, faisons d'abord remarquer qu'elle doit produire au premier coup d'œil l'impression du féminisme, c'est-à-dire avoir la conformation, les allures et le tempérament de la femelle. On devine les raisons pour lesquelles une bête vraiment femelle a des chances d'être meilleure laitière qu'une autre dont les caractères se rapprochent davantage du mâle.

» On doit rechercher dans une vache laitière une

(1) Ch. Cornevin. *Traité de zootechnie générale*. Librairie J.-B. Baillère, Paris, 1891.

ossature aussi fine que possible, c'est une beauté de premier ordre. La tête sera allongée si la race le comporte, mais légère et sèche, les cornes effilées, non rugueuses, de petit diamètre à leur naissance, les oreilles plutôt grandes que petites, avec des poils intérieurs peu abondants et soyeux et du cérumen en quantité.

« Les yeux seront entourés de paupières minces et dénoteront un caractère doux. L'encolure sera peu musclée. La poitrine arrondie, à côtes arquées, la colonne vertébrale droite, longue et large; les bêtes très laitières et qui ont porté plusieurs fois peuvent être légèrement ensellées. Le ventre sera volumineux; la partie postérieure du corps aussi large que possible. Un bassin très développé est un signe de feminellisme, puisqu'il permet d'inférer que la bête remplira bien ses fonctions de reproductrice, et, d'autre part, toute bête bovine devant finir à la boucherie, il est indiqué de lui rechercher une conformation propice à la fourniture de la viande. La longueur et la largeur des hanches et de la croupe assurent la prédominance du train postérieur sur l'antérieur, circonstance qui a pour résultat nécessaire un écartement plus considérable des membres et des quartiers de derrière, plus d'espace pour loger le pis, et une circulation plus abondante du côté de l'appareil génital (Tisserant). La queue sera peu développée et terminée par un toupillon de poils fins et souples.

« Dans leur ensemble, les membres devront refléter le peu de développement du squelette, être, par conséquent, fins et plutôt courts qu'allongés; on les recherchera très écartés, puisque cet écartement a pour résultat de loger le pis à l'aise et indique aussi une poitrine large. L'épaule de la bonne laitière est toujours un peu maigre, bien détachée et jamais plaquée, avec une fossette profonde et large à sa partie inféro-antérieure. Le reste du membre sera petit, comme il a été dit, et les pieds à onglons lisses.

« On examinera attentivement la peau. Nous savons que son épaisseur absolue est subordonnée à la race et que de médiocres laitières, comme les charolaises, ont une peau fine, tandis que de bonnes, comme les vaches suisses, l'ont épaisse. Il ne s'agit donc, étant connue son épaisseur moyenne dans une race, que de choisir dans ce groupe les animaux qui ont la plus fine. Il importe qu'elle ait beaucoup de souplesse, qu'elle se détache facilement des tissus qu'elle revêt, qu'elle se plisse sous la main, que les poils qui la recouvrent soient fins, qu'elle soit douce à toucher et qu'elle tache l'extrémité des doigts par les matières grasses qui l'assouplissent. Plus le système des vaisseaux périphériques sera développé et mieux cela vaudra, puisqu'une ample vascularisation est l'indice d'une grande activité sécrétoire. Une teinte jaunâtre de la peau dans les endroits où les poils sont rares est à rechercher.

« Dans l'appréciation de la vache laitière, le toucher doit venir en aide à la vue.

» Nous apprécierons ici quelques veines, le pis et les écussons:

» *Veines.* — Les vaches laitières ont le système veineux fort développé et l'examen de quelques veines superficielles est propre à fournir les meilleurs renseignements sur leurs qualités. Ces veines sont les abdominales ou mammaires, qui sortant du pis à droite et à gauche et serpentant sous le ventre, doivent être aussi grosses que possible, très flexueuses et comme variqueuses. Elles se plongent dans le tronc en arrière du sternum, par des ouvertures dites fontaines du lait de dessous; plus les veines sont développées, plus larges sont les fontaines de lait. Celles-ci reçoivent aisément l'extrémité du doigt; quelquefois chaque veine mammaire se divise en arrivant aux fontaines; il y a, dans ce cas, deux et parfois trois ouvertures de chaque côté. Il est clair que

l'on doit tenir compte de cette pluralité dans l'appréciation de leur diamètre.

» Le pis des bonnes laitières doit montrer un lacis de veines flexueuses ; plus elles sont apparentes, mieux cela vaut.

» On trouve aussi, dans la région périnéale, des veines qui émergent de la partie postérieure des mamelles. Elles ne sont pas visibles chez les jeunes bêtes, et parfois il est nécessaire d'interrompre le cours du sang par une pression au périnée pour les faire apparaître. Elles n'existent pas sur les médiocres laitières et leur présence est un signe très favorable.

» *Pis.* — L'ensemble des glandes mammaires constitue le pis. On y distingue les mamelles et des trayons. Pour être bien fait, le pis doit être constitué par des mamelles amples, régulièrement placées et écartées, pendantes, sans exagération.

« Lorsqu'il est trop pendant et un peu dirigé en avant, à mamelles piriformes, rappelant la disposition normale de la chèvre, on le dit pis en bouteille. Bien que cette disposition ne paraisse pas avoir d'influence sur la sécrétion lactée, on la prise peu, car alors les mamelles ballottent entre les jambes de la vache quand celle-ci est obligée de se déplacer un peu vivement et quelquefois il en résulte des contusions.

» La peau du pis sera fine, souple, facile à plisser, nue ou recouverte de poils soyeux, onctueuse au toucher, par suite de la sécrétion d'une matière grasse qui doit se détacher par le grattage avec l'ongle. On estime tout particulièrement sa couleur jaunâtre.

» La direction des trayons est à examiner. Dans le pis bien fait ils doivent être suffisamment écartés et parallèles, tandis qu'ils sont quelquefois inclinés parallèlement en avant ou en arrière, ou inclinés les uns d'un côté et les autres de l'autre. Ils ne doivent pas être inégaux, à moins qu'il ne s'agisse de trayons supplémen-

taires. Il vaut mieux qu'ils aient à peu près sur toute leur longueur la même grosseur, que d'être gros en haut et très minces en bas.

» Il faut dire un mot des anomalies mammaires.

» Lorsqu'à côté des quatre trayons normaux, on en aperçoit de supplémentaires, c'est un signe excellent; les vaches normandes, très bonnes laitières, en présentent souvent.

» Puisque le pis est préposé à la transformation des matériaux amenés par le sang, il est rationnel de le chercher volumineux, afin que cette transformation s'accomplisse plus amplement. Mais le volume n'est pas tout; avant la traite, il devra être résistant et un peu distendu, puis mou, flasque et plus petit après.

» L'ampleur de l'écusson est un signe favorable, parce qu'il dénonce une aptitude de race ou de famille à produire du lait. Et, en effet, l'observation a appris que sa grandeur et la régularité de sa bordure sont de bons signes, d'une manière générale. Son étendue ne doit pas seulement s'apprécier par la place qu'il occupe dans la région périnéale; réduit à sa partie mammaire, il peut s'étendre sur la face interne et le bord postérieur des cuisses et gagner en largeur ce qui lui manque en hauteur. Sa forme n'a d'importance qu'en raison de l'étendue qu'elle délimite, mais, par elle-même, elle est secondaire. La meilleure est celle qui se prête au développement maximum de la gravure, le reste est accessoire.

» Une peau riche en glandes sébacées fonctionnant activement prend une teinte jaunâtre, qualifiée d'indienne par Guénon. D'où il suit qu'une vache qui, partout où les poils sont rares : intérieur de l'oreille, surface du pis, plat des cuisses et même du périnée, montrera une peau jaunâtre à pellicules épidermiques, à couleur de son se détachant facilement et abondamment, onctueuse et bien imprégnée de matière sébacée, avec une sécrétion cérumineuse abondante, le tout concordant

avec les signes d'une santé parfaite, sera bonne beurrière.

» Rien n'est variable comme la période ou durée de la lactation. Telle bête, après avoir allaité son veau, donne du lait pendant trois ou quatre mois, puis tarit, tandis que telle autre n'a pas ou n'aurait pas d'interruption d'une mise bas à l'autre si l'homme le voulait.

» Les vaches tarentaises sont excellentes laitières; après la mise bas, elles donnent une proportion élevée de lait, mais six mois après elles tarissent rapidement et brusquement. Les normandes ne montrent pas cette chute soudaine, elles conservent leur lait jusqu'à un nouveau vêlage, si on le juge à propos.

» Les bêtes nymphomanes sont de pitoyables laitières; si on veut les exploiter pour la production du lait, il faut les châtrer. Depuis les perfectionnements apportés à la castration et les progrès de l'antiseptie, l'opération est devenue beaucoup moins aléatoire qu'autrefois, et il n'y a pas à hésiter d'y recourir. Elle a même des partisans enthousiastes qui vont loin. Ils soutiennent qu'il faut faire castrer toutes les vaches qui commencent à être fatiguées par des vêlages répétés ou par de longues périodes de lactation et dont le rendement diminue, afin de le relever ou tout au moins de le maintenir. C'est, disent-ils, six semaines environ après un vêlage, alors que la vache est en pleine production, qu'il convient de la châtrer. On a pu prolonger, de cette façon, la lactation pendant trois et même quatre ans sans interruption. On a même cité un cas où elle a duré six ans. Ce sont des exceptions, mais on peut compter sur une moyenne de quinze à dix-huit mois.

» Après ce temps, les animaux s'engraissent d'eux-mêmes et peuvent être livrés à la boucherie sans surcroît de dépenses d'aliments (1).

---

(1) Ch. Cornevin, *loco citato*.

Les bovidés sont attaqués dans la zone intertropicale par une telle quantité de parasites externes et internes et décimés par tant d'épidémies qu'il n'est pas surprenant que la plupart d'entre eux ne résistent pas à ces attaques dans la partie la plus chaude de cette zone.

Le nombre de ces parasites est tellement considérable et ils sont communs à un nombre d'animaux domestiques si grand, que nous ne pouvons les décrire à propos de chaque espèce domestique. Nous avons l'intention de traiter cette question au chapitre du « Parasitisme » chez les végétaux et les animaux. Nous dirons seulement ici que la mouche tsétsé répandue dans l'intérieur de l'Afrique, particulièrement sur une ligne allant des limites septentrionales de la colonie de Natal, vers l'Abyssinie, est un obstacle local à l'éducation des bêtes à cornes. Les bêtes qu'elle a piquées sont sujettes à tomber malades, à dépérir plus ou moins rapidement et même à succomber en peu de jours. Nous croyons que la cause de la mort est due non au venin propre de l'insecte, mais bien à l'inoculation des matières putrides récoltées par lui quand il s'est posé sur des cadavres. Il semble que l'action nuisible à la mouche tsétsé ait quelque chose d'inégal et de capricieux. L'âne la redoute beaucoup moins que le bœuf, l'éléphant passe à tort ou à raison pour ne pas y être sensible.

BUFFLE

Buffle. Bubalus buffelus Blum. Anglais : *Buffalo.* Malais : *Karbau.* Bas-Javanais : *Kabo.* Haut-Javanais : *Maesa.* Soudanais : *Mounding.* Bong : *A Mak Tedong.* Hind : *Bhains* (mâle), *Mhains* (femelle). Pendjaub : *Jhota, barsa* (mâle), *Majh, mainh* (femelle). Birmanie : *Ky-wïï.* Annam : *Contrau, Datrau.*

Le buffle, originaire de l'Asie méridionale et très vraisemblablement de l'Inde, — peut-être même aussi de l'Indo-Chine, — représente le type de la parfaite

adaptation d'un animal à un climat chaud et humide, à la pâture des herbes grossières des savanes marécageuses. Il ne craint pas les terrains les plus humides, recherche l'eau et y prend des bains prolongés. La peau, plus épaisse et dépourvue de poils, est moins sensible que celle du bœuf. Son utilisation est moins avantageuse que celle de l'espèce bovine, qui lui est préférée dans cette partie des pays chauds, où l'humidité n'est pas trop grande, et où l'on a des pâtures et des fourrages de bonne qualité. Sa croissance est plus lente, sa chair est plus dure quand il n'est pas jeune, sa lactation est moins abondante. Il est moins docile et tour à tour plus apathique ou plus violent. Il se montre presque toujours dangereusement agressif envers les étrangers, sur lesquels il fonce souvent dès qu'il les a éventés.

Le lait du buffle femelle est assez abondant et d'un goût légèrement musqué, mais il est riche en matières nutritives.

Quelque rustique que soit le buffle, on recommande, surtout dans les pays chauds et un peu secs, de le laisser reposer aux heures les plus chaudes de la journée.

C'est un animal précieux pour le travail des rizières des pays chauds, qu'on pourrait très difficilement cultiver sans lui.

En Europe, on ne voit guère des buffles que dans la campagne roumaine et dans la vallée du bas Danube.

Dans le sud-ouest de la France, il en existe un petit troupeau dans les landes. Il descendait d'individus ramenés d'Egypte, à la suite d'une expédition.

Il y a beaucoup de buffles en Egypte, mais il y en a encore bien plus dans l'Inde, dans l'Indo-Chine, dans l'archipel malais, en Cochinchine, aux Philippines.

L'élève du buffle s'harmonise parfaitement avec la culture prédominante du riz. Il laboure le sol fangeux des rizières, tour à tour, suivant la saison, durci à la sur-

face par le soleil ou noyé d'eau. Il accepte comme nourriture la paille de riz.

Le buffle a été, je crois, porté plusieurs fois en Amérique; mais son élève ne s'y est pas encore établi, sans doute faute d'une intelligence suffisante des conditions réelles de sa bonne utilisation et de gardiens du pays habitués à le soigner et à le bien conduire dans le travail.

Vers 1774, il fut introduit quelques buffles à la Guyane française, à Suinamary, localité vouée à l'élève des bestiaux en savane. On leur reprocha leur caractère trop farouche et trop vagabond et leurs dispositions à briser les barrières de clôture. On en abandonna l'élève.

Un peu après 1860, il a été introduit des buffles au pénitencier agricole du Maroni (Guyane française), et j'ai reçu quelques renseignements à leur sujet du directeur de ce pénitencier. Ils ont donné des naissances et se sont montrés inoffensifs et dociles.

Quelles que soient les qualités supérieures qu'on attribue au buffle javanais, comme animal de travail, on estime généralement qu'il a été introduit dans les îles de la Sonde, et l'on affirme même que l'on doit cette introduction au premier prince hindou de l'empire de Pajajaran, ce qui fait remonter son introduction à 1162 seulement.

La couleur du buffle malais est un gris jaunâtre foncé, tirant sur le bleu noirâtre.

Poil rare, sauf à l'intérieur des oreilles, où il est gris; mufle noir de suie.

Cornes pourvues d'une arête longitudinale et d'anneaux.

Hauteur de $1^{m},30$ à 2 mètres; longueur totale, 3 mètres environ.

Fécondité à 3 ans. Durée de la portée, dix mois.

Les indigènes de la Malaisie classent les buffles par désignations établies sur la direction des cornes. Les

albinos, plus faibles et moins rustiques, sont dépréciés.

A ses autres avantages, le buffle joint celui de chercher lui-même sa nourriture. Une fois le travail fini dans les rizières, le troupeau, dont quelques bêtes portent au cou des clochettes, est abandonné à la vaine pâture. Si la région est cultivée, il est guidé par un enfant, qui monte sur un des buffles. Dans les régions cultivées ou au voisinage de fourrés impénétrables, on les parque la nuit. L'eau leur est indispensable, car, faute de se baigner, ces animaux dépérissent. Pendant les chaleurs, il n'est pas rare de les voir entièrement sous l'eau, leur mufle seul émergeant. Ils se reproduisent sans que les indigènes s'en occupent.

Les animaux coupés ont plus de valeur comme viande de boucherie et les boucheries indigènes débitent chaque jour de très grandes quantités de buffles.

On a fait à cet animal une réputation de brutalité et d'inintelligence qu'il est loin de mériter. Les buffles élevés par les indigènes, foncent, il est vrai, sur les Européens, mais comme le chien aboie lorsqu'il évente l'odeur suspecte d'un étranger. Par contre on peut les conduire en général sans anneaux ni mors, avec une simple badine ou simplement par la voix, ce qui constitue une supériorité sur la plupart des animaux domestiques des races indigènes des pays intertropicaux.

Une femelle bonne laitière donne dans l'Inde jusqu'à 12 sers de lait par jour, mais la plupart des femelles de buffle ne donnent qu'une quantité variant de 6 à 10 sers. Les feuilles du dhaktrec (Butea frondosa roxb) dont même les chameaux et les chèvres ne veulent pas, auraient, au dire des indigènes, la propriété d'augmenter la sécrétion lactée chez les buffles.

Je ne décrirai pas ici les variétés malaises, car il en existe près de soixante dont les caractères sont mal établis et qui peuvent, sauf erreur, rentrer dans les cinq

grandes races de l'Inde. Ces races hindoues sont les suivantes :

Race laitière de Ṇadhiáli appelée aussi *Jafarbadi*. — Caractérisée par le très grand développement de l'os frontal et la forme spéciale des cornes; celles-ci sont bien plus fortes et plus longues chez le mâle que chez la femelle. Rendement en lait : 12 sers par jour chez les bonnes laitières.

Race Ramnad. — Cornes de moyenne longueur, plates, se recouvrant seulement à l'extrémité et dirigées en arrière, poitrine développée, animaux bas sur leurs pattes.

Une touffe de poils blancs qu'ils présentent généralement à l'oreille est considérée par les Indous comme l'indice de bonnes qualités laitières.

Race Talabdu. — Race de taille relativement petite. Courtes cornes. Rendement en lait bien plus faible que dans les races précédentes, mais le lait plus crémeux est recherché par les indigènes. Cette race est également connue sous le nom de Ganjal et de Guzarat.

Race Nagpur. — Cornes des plus longues, dirigées en bas et en arrière puis se relevant. Animaux gros, lourds, épais, bas sur pattes, à poils noirs, employés pour les travaux de force. Rendement élevé en lait.

Race Deccan. — Cornes de taille moyenne, se recourbant en arrière et en bas, puis en haut, souvent affectant la forme d'un demi-cercle. Animaux très petits, à poils ordinairement brun foncé. C'est, je crois, la race la plus résistante. Rendement en lait assez bon.

Race du Laos. — Quoique considérée en Cochinchine comme une race à part, je ne suis pas convaincu que les buffles du Laos diffèrent assez de ceux de l'Inde pour ne pas devoir être compris dans une des catégories ci-dessus vues.

Quoiqu'il en soit, les buffles utilisés dans notre colonie de la basse Cochinchine viennent du Laos où ils

sont souvent pris à l'état sauvage et domptés ; les Annamites les achètent aux Cambodgiens, car ils n'en font guère l'élève. Les buffles sont une véritable nécessité en Cochinchine, car, attelés à des charrettes très grossières mais très solides, ils constituent le seul moyen de transport possible dans la forêt pour les caravanes qui se rendent tous les ans de Long Thanh (province de Bienhoa) pour commercer avec les sauvages indigènes.

Le buffle du Laos qui, transporté dans d'autres pays et notamment à la Guyane, s'est montré si résistant, est décimé dans la basse Cochinchine par des épizooties très fréquentes. Malgré cela le prix d'un buffle en Cochinchine ne dépasse guère 100 francs.

Ils sont appelés également à rendre de grands services dans notre colonie du Gabon-Congo où il serait bon d'introduire un assez grand nombre de ces animaux provenant de la Cochinchine et de la Malaisie, il serait meilleur à tous les points de vue de les faire venir de la Guyane, mais on ne pourrait pas, je crois, en trouver un nombre suffisant dans aucune des Guyanes.

(*A suivre.*)

EXTRAITS DE PUBLICATIONS RÉCENTES

INTÉRESSANT L'ADMINISTRATION MILITAIRE

Fabrication directe du beurre au moyen du lait.

(*Mercure scientifique.*)

M. R. Lezé, professeur à l'école de Grignon, a, devant la Société d'encouragement, décrit un appareil destiné à la fabrication directe du beurre au moyen du lait.

Le problème résolu présente une importance pratique réelle à une époque où la concurrence étrangère se fait si durement sentir dans le commerce des produits de laiterie.

Dans la préparation directe du beurre, on réalise une économie notable, car on évite de passer par cet intermédiaire de l'écrémage et du travail subséquent, si difficile et si délicat, de l'acidification de la crème; on évite tous les déchets, conséquence de manipulations nombreuses auxquelles on doit se livrer pour atteindre le but poursuivi. L'idée de l'inventeur, un Suédois, M. Salénius, consiste à écrémer du lait chauffé à 65° ou 70° et à baratter la crème séparée dans l'appareil lui-même, après avoir ramené, toutefois, cette crème à la température de 15°.

La solution est des plus ingénieuses, des plus élégantes. L'appareil, qui tourne à 6,000 ou 6,500 tours, comprend deux bols superposés montés sur le même axe.

Dans le bol inférieur, on introduit le lait chauffé, on l'écrème à cette température élevée qui détermine une pasteurisation de la matière. Puis le lait écrémé est évacué chaud encore tandis que la crème monte dans le bol supérieur.

Là elle est refroidie par un courant d'eau glacée circulant pendant la rotation et on la fait se baratter elle-même en en projetant une certaine portion prélevée par un tube de prise contre la crème en mouvement.

Cette machine sort des ateliers du constructeur suédois Nordeufelt et son fonctionnement paraît irréprochable. La machine est encore à peine connue en France où elle a été essayée seulement à l'école de Poligny; mais en Suède, elle est déjà d'usage courant, et les produits qu'elle donne jouis-

sent sur le marché d'une excellente réputation de qualité et de conservation facile et longue.

L'électricité dans la fabrication des vins.

(*Revue scientifique.*)

Les viticulteurs italiens se félicitent, dit *l'Electricien*, de l'emploi de l'électricité dans la fabrication des vins. A l'aide de cette application, il est possible de modifier le bouquet et la nature même de la récolte, et il est question de corriger ainsi les défauts si apparents dans les vins de Californie, beaucoup trop chargés à cause de l'excessive richesse du sol.

Mais là ne se borne pas l'ingérence de l'électricité dans l'industrie vinicole.

Dans un établissement d'Algérie, où le travail des Arabes est incertain et peu satisfaisant, on a disposé tout un matériel électrique complet qui se charge de toute la besogne. A l'aide d'une machine à vapeur et d'une dynamo, on obtient d'abord l'éclairage des pressoirs et le courant actionne en outre sept moteurs d'une puissance de deux à dix chevaux chacun : l'un de ces moteurs actionne une sorte d'appareil dragueur qui ramasse les grappes amoncelées à terre et les dépose dans les pressoirs; ceux-ci sont mis en mouvement par trois autres moteurs; quant aux quatre autres, ils sont directement accouplés à des pompes centrifuges qui entonnent le vin.

Le lait congelé. (*Journal de Pharmacie.*)

Une nouvelle industrie a été créée au Danemark, celle de la congélation du lait permettant de l'expédier par terre et par eau.

Le lait provenant des fermes est pasteurisé, c'est-à-dire chauffé à 75° c. et immédiatement refroidi à 10° c. On l'introduit ensuite dans des récipients et il est soumis à l'action d'un mélange frigorifique qui en détermine la congélation. Le lait gelé est alors placé dans des barriques en grès que l'on ne remplit qu'à moitié, et qu'on achève de remplir avec du lait non gelé. Chaque barrique contient 450 kilos de lait et il est expédié deux fois par semaine 50 barriques qui

gagnent Newcastle pour être réparties de là par rails entre les grandes cités anglaises.

Il a été établi que le lait ainsi traité se maintenait frais pendant vingt-six jours.

La production de l'étain. (*Revue scientifique.*)

Scientific américan publie, d'après un rapport officiel de M. Rolker, du service géologique des Etats-Unis, les chiffres suivants relatifs à la production de l'étain dans le monde entier.

Dans ces dix dernières années, la production totale est passée de 50.299 tonnes en 1884, à 83.387 en 1894. Le tableau qui suit montre que plus de la moitié de la production est assurée par les mines de Malacca, qui sont d'ailleurs les plus vieilles du monde :

1.	De Malacca en Europe et en Amérique	46.724
2.	Angleterre	8.800
3.	Australie pour l'Europe et l'Amérique	5.824
4.	Ventes de Banca pour la Hollande	6.139
5.	Ventes de Billiton pour la Hollande et Java	4.704
6.	Importations de Bolivie en Angleterre	3.482
7.	Malacca pour la Chine et les Indes	4.655
8.	Contrées diverses	642
9.	Allemagne	896
10.	Autriche	65
	Total	83.387

Les mines bien connues de Cornwal varient très peu dans leur rendement qui reste toujours de 8.000 à 9.000 tonnes par an. Les mines d'Australie sont très riches et promettent beaucoup. Les Etats-Unis, au contraire, bien que gros consommateurs d'étain, n'en ont pas dans leur territoire.

Paris et Limoges. — Impr. militaire Henri CHARLES-LAVAUZELLE.

MATIÈRES BUDGÉTAIRES

CONFÉRENCES FAITES AUX OFFICIERS STAGIAIRES DE L'INTENDANCE

Par M. Camille LYON

CONSEILLER D'ÉTAT

(*Suite.*)

VII

Le deuxième temps de la libération de l'Etat correspond, avons-nous dit, au *paiement* qui marque la libération du Trésor.

Le paiement est l'œuvre de l'agent du Trésor, c'est-à-dire du comptable, dont il y a, nous le savons, deux façons de concevoir le rôle dans le service de la dépense. En droit commun ce n'est qu'un *caissier*, n'ayant qu'à représenter les fonds qu'on lui a confiés ou des acquits justifiant de la sortie de ces fonds. Dans notre droit financier positif, c'est un *payeur*, au sens juridique du mot; il a à justifier, non pas seulement que les fonds sont sortis de sa caisse en représentant des acquits, mais que la sortie des fonds correspond à une dette véritable du service public, qu'il a payé quelqu'un qu'il fallait payer. Son rôle, ses obligations, sa responsabilité ne portent pas seulement sur la validité du paiement, mais encore sur sa légitimité.

D'où deux éléments à distinguer dans les sorties de fonds allégués par le comptable : 1° l'élément Dépense; 2° l'élément Paiement; et, par suite, dans les pièces justificatives à remettre au payeur par la partie prenante

et à remettre par lui-même au juge de son compte, deux catégories de pièces justificatives : 1° les pièces justificatives de la dépense ; 2° les pièces justificatives du paiement.

A) *Pièces justificatives de la dépense.* — Cette contradiction si heureuse, si féconde en résultats pratiques, que notre législation financière a établie entre l'administrateur et le payeur, contradiction qui seule peut permettre à l'autorité budgétaire de s'assurer que l'impôt consenti par elle a été employé conformément à sa volonté, ne va-t-elle pas risquer, comme nous le verrons plus loin, de compromettre la marche du service ? Le comptable peut être qualifié le mandataire du juge des comptes : ne va-t-il pas, adossé à ce mandat, défendant sa responsabilité pécuniaire, se montrer méticuleux, exigent à l'excès, dans la crainte de trouver lui-même, de la part du juge des comptes, des exigences semblables.

Là est, en effet, le danger. Aussi les mêmes raisonnements qui ont amené, dans la conception primitive, la réunion entre les mêmes mains de l'action administrative et du contentieux, de la liquidation, ont-ils abouti, ici, à des conclusions semblables. Les difficultés portant sur les pièces justificatives devront être tranchées par l'administration elle-même. C'est à elle que doit appartenir le dernier mot en la matière.

C'est là une querelle vieille historiquement, aussi vieille que les Chambres des comptes, d'avant 1789, qui connaissaient, elles aussi, non seulement de la validité des acquits, mais de la légitimité des paiements.

L'histoire de notre droit financier est pleine d'incidents témoignant d'une lutte constante entre la juridiction des comptes et l'administration.

Au sujet des pièces de dépense ce sont, à tout instant, des arrêts du Conseil enjoignant à telle ou telle Chambre des comptes de se contenter de telles ou telles

pièces justificatives. Devant ces arrêts, elles ne s'inclinent pas toujours. Il faut, pour vaincre leur résistance, des lettres patentes, c'est-à-dire des manifestations, non plus de la juridiction, mais de l'autorité royale, et encore ont-elles soin, en se soumettant, de réserver l'avenir.

Sous la Révolution, la Commission de comptabilité nationale avait reçu la mission de juger les comptes des comptables dans les mêmes conditions et d'après les mêmes règles que les anciennes Chambres des comptes. Il continuait donc d'appartenir au comptable d'apprécier, dans chaque cas particulier, quelles étaient les pièces propres à justifier de la dépense, en prenant pour base les exigences qu'il présumait devoir rencontrer de la part du juge des comptes.

Aussi bien le problème se posait-il alors avec plus d'acuité encore que sous l'ancien régime, étant donné que, désormais, les administrateurs rendaient des comptes, et paraissaient, par suite, pouvoir plus légitimement que par le passé, émettre la prétention de réduire le juge des comptes au rôle de juge de la validité des acquits.

Entre ces prétentions opposées, un décret du 24 messidor an XII vint formuler une première transaction, mais une transaction dans laquelle l'administration se faisait, on peut le dire, la part du lion. Le payeur continuait à avoir pour mission de se faire représenter les pièces justificatives de la dépense pour les soumettre au juge des comptes ; mais ce n'était pas lui qui appréciait dans chaque cas particulier, le nombre, la nature de ces pièces ; c'est à l'ordonnateur seul qu'en appartenaient la détermination et le choix, et c'est dans le texte même de l'ordonnance qu'il formulait à ce point de vue des exigences. Un certain minimum de pièces justificatives était toutefois exigé par le décret de messidor lui-même, dont l'article 2 était ainsi conçu :

« Les ministres ne pourront se dispenser de faire

joindre à chaque ordonnance pour solde de fournitures faites en exécution de marchés :

« 1° Une expédition du marché;

« 2° Une ampliation du décompte du fournisseur arrêté par le ministre pour la totalité de la fourniture faite en exécution du marché et dans lequel les divers acomptes payés au fournisseur seront mentionnés. »

Trois ans plus tard, la loi du 16 septembre 1807 établissait les Chambres des comptes, sous la forme d'une juridiction unique, la Cour des comptes, mais en prenant des précautions pour éviter les heurts qui avaient si souvent marqué le fonctionnement des anciennes Chambres des comptes.

On ne se contenta pas cette fois du décret de messidor, on alla plus loin encore dans la voie de la réaction contre ce qu'on considérait comme les empiétements de la juridiction financière.

« La Cour, déclare l'article 18 de la loi, ne pourra, en aucun cas, s'attribuer de juridiction sur les ordonnateurs, ni refuser aux payeurs l'allocation des paiements par eux faits sur des ordonnances revêtues des formalités prescrites et accompagnées des acquits des parties prenantes et des pièces que l'ordonnateur aura prescrit d'y joindre. »

C'est, on le voit, le décret de messidor mais corrigé par la suppression du minimum des pièces justificatives.

C'était la situation inverse, quoi qu'aussi contestable peut-être, dans le sens opposé, de celle d'avant 1789.

De là, chez les magistrats de la Cour des comptes, des résistances et des revendications qui, sous la Restauration, au cours de l'administration de M. de Villèle, aboutirent à une nouvelle et définitive transaction. Ce fut l'œuvre de l'ordonnance du 14 novembre 1822.

Les pièces justificatives, ce ne sont plus comme avant 1789, celles que, dans chaque cas particulier, le payeur juge nécessaires; ce ne sont plus, comme le comportait

l'application de la loi de 1807, celles dont, dans chaque cas particulier, l'ordonnateur a prescrit la production. *Les pièces justificatives à fournir à l'appui de la dépense sont arrêtées*, a priori, *par des nomenclatures* dressées pour chaque département ministériel. A la vérité, cette nomenclature, c'est le ministre, c'est-à-dire l'ordonnateur, qui l'établit lui-même; il était impossible d'en décider autrement sans violer le texte de la loi de 1807, qu'une simple ordonnance ne pouvait modifier: mais il ne la dresse qu'avec l'attache du ministre des finances, et l'accord entre les deux ministres est constaté par la signature du chef de l'Etat apposée au bas de la nomenclature. D'autre part, comme en l'an XII, un certain minimum de pièces justificatives est indiqué dans le texte même de l'ordonnance (art. 10 de cette ordonnance reproduit par l'art. 88 du règlement du 31 mai 1862).

D'autre part, enfin, à ce mécanisme ingénieux, et pour éviter tout heurt, toute difficulté possible, une soupape de sûreté était adoptée : c'est la réquisition.

Il peut se produire, dans l'exécution des services, pour des paiements d'acomptes, par exemple, des éventualités ne permettant pas d'attendre la réunion des pièces justificatives ou la solution des difficultés qui peuvent être soulevées à leur sujet.

Dans un cas semblable, l'ordonnateur écarte la nomenclature, qui ne représente qu'une règle que l'administration s'est elle-même tracée, sans que le seul texte législatif, en vigueur sur la matière, l'article 18 de la loi de 1807, le lui impose. Mais il ne peut écarter la nomenclature que moyennant une procédure empreinte d'une certaine solennité; la procédure de la réquisition, dont le détail se trouve dans l'article 15 de l'ordonnance du 14 septembre 1822.

La réquisition supprime, ce n'est pas douteux, toute contradiction entre l'administrateur et le payeur. Mais il faut bien se pénétrer de cette idée que ce n'est là qu'une

modalité tout à fait exceptionnelle du paiement, et que l'ordonnateur qui en userait systématiquement ne tarderait pas à appeler sur lui l'attention et les critiques de la Cour des comptes, critiques formulées dans un document dont nous verrons plus tard toute l'importance : le *Rapport public*.

Le régime organisé en 1822 ne mit pas cependant un terme immédiat aux revendications de la Cour des comptes ; il fallut, et des arrêts du Conseil d'état, et des ordres du jour législatifs, pour y mettre fin. Nous ne citerons que les derniers en date :

1° *Arrêt du conseil d'État du* 8 *septembre* 1839. — « Considérant que, si la nomenclature doit recevoir quelque addition par suite de la loi du 7 juillet 1833, cette addition doit, aux termes de l'article 65 de notre ordonnance du 31 mai 1838, être arrêtée de concert entre notre ministre des finances et le ministre ordonnateur, mais qu'aucune loi ou ordonnance n'attribue à notre Cour des comptes le droit de suppléer pour la désignation des pièces aux nomenclatures ainsi arrêtées. D'où il suit, qu'en enjoignant au payeur de l'Hérault de rapporter au soutien des dépenses par lui acquittées pour acquisitions de terrains, les pièces justificatives exigées par son arrêt du 22 décembre 1837, cette cour a excédé ses pouvoirs. »

2° *Conclusions du rapport de M. Duprat qui précède un ordre du jour de la Chambre des députés en* 1841. — « Si les exigences de la Cour des comptes étaient sanctionnées par une disposition législative, l'administration passerait tout entière dans la main des comptables.

» Ce serait peut-être organiser la confusion et le désordre. »

Ces indications historiques jettent, sur la question, une lumière assez vive pour que toutes les difficultés relatives aux pièces justificatives de la dépense se résolvent en quelque sorte d'elles-mêmes.

Prenons, pour l'établir, quelques-unes des espèces qui ont donné lieu aux controverses les plus vives :

1° Question des exigences supplémentaires des ordonnateurs.

L'ordonnateur a exigé la production de pièces autres que celles de la nomenclature. Que doit faire le payeur ?

La réponse est simple :

La règle fondamentale est toujours l'article 18 de la loi du 16 septembre 1807. La seule portée de la nomenclature est d'interdire à l'ordonnateur, sauf l'emploi de la procédure de la réquisition, de ne pas exiger les pièces qui y sont énumérées; elle ne lui interdit pas d'en exiger d'autres. Elle ne comporte, en d'autres termes, qu'un minimum. Le payeur est donc tenu, sous sa responsabilité personnelle, d'exiger la production de toutes les pièces indiquées par l'ordonnateur.

2° Question des minima de l'article 88 du décret du 31 mai 1862. — Supposons qu'une nomenclature ait omis quelqu'une des pièces indiquées dans cet article. Que doit faire le payeur ?

La Cour des comptes voit volontiers dans ce minimum de l'article 88 une disposition qui s'impose aux comptables. C'est là, semble-t-il, une erreur de droit. Qu'est en effet ce minimum de l'article 88 ? Ce n'est autre chose qu'une prescription pour les rédacteurs de nomenclatures. Le payeur, lui, ne connaît que la nomenclature; il n'a pas à rechercher si elle a été bien ou mal faite; il n'est tenu qu'à s'y conformer. On ne saurait, par suite, lui refuser son quitus, s'il s'y est conformé. S'il peut y avoir, dans l'espèce, possibilité d'intervention de la Cour des comptes, c'est seulement par voie de critiques dans son *Rapport public* à l'adresse des rédacteurs de nomenclatures.

On voit, par là, qu'il convient de faire toutes réserves au sujet du texte de l'article 426 du décret du 31 mai 1862, qui, reproduisant en le modifiant l'article 18

de la loi du 16 septembre 1807, mentionne, non pas les pièces que l'ordonnateur a prescrit de joindre, mais les pièces *exigées par les lois et règlements*. Des pièces législatives ou réglementaires?

Ce serait, à proprement parler, la violation du traité de paix de 1822, ce serait en effet la suppression du droit de réquisition, qui n'est autre chose que l'abandon fait par l'ordonnateur de la règle qu'il s'est lui-même tracée par la nomenclature.

Ce n'est pas à dire qu'il n'y ait pas, en fait, certaines pièces justificatives de l'espèce. La loi de finances du 31 décembre 1873, par exemple, prescrit que, en ce qui concerne les acquisitions domaniales, le paiement doit être appuyé de l'indication du numéro d'inscription du bien acquis au sommier du domaine. Mais ce sont là des exceptions, des anomalies, peut-on dire, qui laissent intacts le principe et la règle générale des nomenclatures.

3° Un service nouveau est organisé qui n'était pas prévu par la nomenclature. Quelles pièces doit se faire produire le payeur à l'appui des titres de paiement?

L'article 368, § 2 du décret du 31 mai 1862, répond : les pièces de nature à justifier la dépense.

C'était là le système d'avant 1789, ce n'est point le régime actuel. — Le régime actuel, c'est celui qui se traduit par cette formule : les pièces exigées par l'ordonnateur, parmi lesquelles figurent nécessairement celles de la nomenclature : d'où il résulte que si la nomenclature n'indique rien, et, si d'autre part, l'ordonnateur n'a rien prescrit, le payeur ne saurait exiger de pièces quelconques de dépense.

De quelles autorités doivent émaner les pièces indiquées par les nomenclatures?

Elles émanent de deux sources distinctes, à savoir : ou bien des officiers publics ou ministériels ayant qualité pour constater les faits d'où découle la justification de la

dépense, ou bien des administrateurs eux-mêmes, et en particulier des ordonnateurs.

En théorie, les pièces ainsi émanées des administrateurs ne doivent entrer en ligne qu'à défaut des premières qui sont de nature à donner le maximum de sécurité. En fait, et il suffit de parcourir une nomenclature pour s'en convaincre, elles représentent l'énorme masse des pièces produites au payeur, et, par lui, au juge des comptes.

Une deuxième question se pose, plus essentielle. Les pièces ainsi indiquées par les nomenclatures, qu'ont-elles exactement pour objet d'établir ?

C'est, nous le savons, la légitimité du paiement. Cette légitimité suppose l'existence du droit de la partie prenante à obtenir le paiement.

Or, de quoi résulte ce droit ?

Il résulte, avant tout, de la réalité matérielle du service fait. Les pièces de la nomenclature sont donc, avant tout, celles qui portent *certification* du service fait.

Le droit de la partie prenante suppose, venons-nous de dire, la réalité du service fait ; il suppose également que ce service a été fait dans des conditions juridiques de nature à engager l'Etat.

Les pièces de la nomenclature ont-elles également pour objet de justifier de cette régularité ?

Oui, en ce qui touche les éléments de régularité d'où découle l'existence juridique même du service fait. — Non, en ce qui concerne les autres éléments de régularité. C'est sur ce point qu'il convient de s'expliquer.

Les éléments d'où peut découler ce que nous avons appelé l'existence juridique du service fait, se rapportent :

1° A l'existence des crédits ;

2° A la régularité de l'engagement de la dépense.

1° *Existence des crédits.* — Deux questions se posent à propos des crédits : (*a*) La dépense a-t-elle été faite en

vertu d'un crédit régulièrement ouvert ? (*b*) A-t-elle été faite dans la limite de ce crédit ?

(*a*) La première question est celle de la *régularité de l'imputation*. C'est là une question dont, nous le savons, le payeur ne peut être juge ; l'appréciation par le payeur de la régularité de l'imputation, est incompatible avec l'existence de plusieurs payeurs, pouvant avoir à payer des dépenses imputables sur les mêmes crédits et pouvant, par suite, manifester, pour les mêmes dépenses, des appréciations différentes ; elle est également incompatible avec les nécessités d'un service aussi complexe que celui de l'Etat, qui nécessite, en plus d'un cas, des imputations provisoires qui seront rectifiées ultérieurement par l'intervention de l'agent comptable des virements de comptes, dont le véritable nom serait plutôt : agent comptable des *réimputations*.

Les nomenclatures n'ont donc rien à prévoir en ce qui concerne la justification de la régularité de l'imputation.

(*b*) La seconde question est celle de la disponibilité des crédits. C'est là encore une question dont, au point de vue de la régularité de la *dépense*, c'est-à-dire au point de vue de ce qu'on pourrait appeler la régularité première de l'opération, le payeur ne peut être juge puisqu'il n'a aucun moyen d'en apprécier les éléments. Supposons l'ouverture au chapitre 17 du budget de la guerre, d'un crédit d'un million et supposons que le Ministre de la guerre, après avoir engagé sur ce crédit une dépense d'un million, en engage encore une de *cent mille francs*. Cette seconde dépense sera manifestement irrégulière. Il n'en est pas moins vrai que si l'auteur du service fait correspondant à cette dépense irrégulière est le plus diligent, et, après liquidation et ordonnancement, se présente, le premier chez le payeur, celui-ci ne pourra être édifié en quoi que ce soit sur l'irrégularité de la dépense. Il ne peut savoir qu'une chose, à savoir si les crédits sont ou non con-

sommés par le paiement. En d'autres termes, la question crédit ne peut être chez le payeur une question de régularité de *dépense;* ce n'est qu'une question de régularité d'ordonnancement. De ce chef encore, les nomenclatures n'ont donc rien à prévoir puisqu'elles n'ont pour objet que d'établir la régularité du service fait; c'est d'ailleurs ce qui résulte de l'existence, même en cas de dépassement de crédit, d'un *droit* contre le service public.

Nous savons d'ailleurs comment, même en ce qui concerne la régularité de l'ordonnancement, toute appréciation échappe au payeur pour les ordonnances directes, et comment ce n'est qu'à l'administration centrale du Trésor que peut être, en pareil cas, appréciée la disponibilité des crédits.

Il n'est pas moins vrai que, de ce chef encore, pour les paiements faits sur mandats des ordonnateurs secondaires, le payeur est érigé en contrôleur des actes de l'ordonnateur, puisqu'il a à apprécier, sous sa responsabilité pécuniaire, la disponibilité du crédit sur lequel l'acte d'ordonnancement est imputé. D'où la question de savoir si la responsabilité qui correspond à cette appréciation va dans le cas des ordonnances directes, passer sur la tête de l'agent de l'administration centrale du Trésor chargé d'apposer sur les ordonnances le « vu » qui constate et certifie la responsabilité du crédit.

En l'état actuel, *non;* il y a là, dans notre mécanisme financier, une lacune qui n'a pas toujours existé. On comptait au commencement du siècle 4 payeurs généraux. (Guerre, Marine, Dette, Dépenses diverses), sur lesquels étaient émises toutes les ordonnances des Ministres et qui faisaient payer pour leur compte ces ordonnances par leurs préposés à Paris et dans les départements, après certification de disponibilité des crédits.

En supprimant, au début de la Restauration, les payeurs généraux, l'ordonnance du 18 novembre 1817

rendue sur l'initiative du comte Corvette, Ministre des finances, les remplaçait, au point de vue de la certification de la disponibilité des crédits, par un agent comptable appelé *directeur des dépenses*, pécuniairement responsable et justiciable de la Cour des comptes. Mais cette nouvelle organisation dura peu. Le directeur des dépenses fut supprimé en 1820, sous l'inspiration du marquis d'Audiffret, qui, préoccupé de l'organisation du contrôle budgétaire des dépenses que devait réaliser l'ordonnance du 14 septembre 1822, n'avait pas été frappé de la correction d'un mécanisme comptable dans lequel il ne voyait qu'un reste de l'organisation surannée des payeurs généraux. C'est de cette époque, c'est-à-dire de l'ordonnance du 27 décembre 1820, que date la lacune que nous signalons.

Quoi qu'il en soit, la question *Crédit* est, on le voit tout à fait étrangère aux nomenclatures. La conséquence est que la procédure de la réquisition est sans application à l'élément *Crédit;* en d'autres termes, qu'un ordonnateur ne peut, par réquisition, faire payer au delà des crédits disponibles, puisque la réquisition ne représente que l'abandon par l'ordonnateur, de la nomenclature. Les indications contraires de l'article 91 du décret du 31 mai 1862, qui a maladroitement reproduit, de ce chef, l'article 15 de l'ordonnance de 1822, doivent donc être tenues pour non avenues.

Il n'y a d'exception à ce principe que dans un cas particulier, exception qui fonctionne en vertu de textes du commencement du siècle ayant valeur législative, et que l'article 15 de l'ordonnance de 1822 n'a fait que consacrer en en rajeunissant le mécanisme. Il s'agit de la *solde*, et de l'épuisement des crédits *délégués aux* ordonnateurs secondaires. L'ordonnance de 1822 n'a eu, de ce chef, d'autre objet que de remplacer par la procédure de la réquisition l'antique procédure du *viol de caisse*.

2° Régularité de l'engagement de la dépense. — La dépense a-t-elle été engagée par l'autorité qui en avait le droit?

C'est là encore une condition sans laquelle le service fait n'aurait pas à proprement parler une existence légale. Les nomenclatures mentionnent donc les pièces d'où résulte cette justification, c'est-à-dire les décisions, dans chaque cas particulier, des autorités compétentes pour engager la dépense.

La dépense a-t-elle été engagée en vertu d'un acte *régulier* de l'autorité compétente ? Ce n'est là un élément de *l'existence juridique*, même de l'opération, qu'autant qu'il s'agit des *conditions de forme* auxquelles est subordonné l'exercice du droit de l'autorité compétente : acquits, délibérations ou avis de corps déterminés, etc... Ce n'en est point s'il s'agit de la *régularité au fond*, de l'absence de vices pouvant amener ultérieurement l'annulation des actes intervenus.

Conclusion : les nomenclatures comportent l'indication de pièces se rapportant au premier point, c'est-à-dire à la justification ou à la certification de l'accomplissement des formes légales, mais non de pièces se rapportant au second point. Ce serait là des certifications *négatives* qu'il est malaisé de se représenter ; ce serait, au surplus, soumettre aux payeurs et au juge des comptes le contentieux de tous les services.

Aux pièces justificatives ayant pour objet d'établir :

1° L'existence matérielle ;

2° L'existence juridique du service fait, il faut ajouter enfin la pièce qui constitue le lien entre celle-ci et le paiement, c'est-à-dire *la liquidation*, en l'absence de laquelle le payeur et le juge des comptes risqueraient de se trouver singulièrement embarrassés, à moins de refaire eux-mêmes l'œuvre du liquidateur.

Les pièces qui lui sont ainsi produites, le payeur n'a ni à les contrôler, ni à en scruter l'énoncé. Il doit se

faire produire des certifications, il n'a pas à les faire ou à les refaire lui-même.

Il n'a qu'à constater la production des pièces et la concordance matérielle de ces pièces entre elles, ainsi que des éléments de chacune d'elles.

Les défauts de concordance relevés, après paiement, par le juge des comptes, et se traduisant, s'il s'agit, par exemple, d'un défaut de concordance dans les éléments de la liquidation par une erreur matérielle : $3 \times 6 = 19$, détermineront, à la fois, la revision du compte du comptable et celui du compte de la partie prenante. Les rejets de l'espèce prononcés par le juge des comptes peuvent donc avoir une réaction immédiate sur les rapports entre le service public et la partie prenante.

Il en est autrement des rejets basés sur *l'absence* des pièces justificatives de la nomenclature, c'est-à-dire des rejets de formalité, qui n'impliquent qu'une faute personnelle du comptable, et non une absence de droit par la partie prenante.

L'application de la nomenclature ne réagit sur les rapports avec la partie prenante qu'autant que son inobservation est relevée par le payeur lui-même, et opposée sous forme de refus de paiement. En pareil cas, quelle voie de droit sera ouverte au titulaire de l'ordonnance? En d'autres termes, à qui appartient le contentieux des pièces justificatives?

Ce ne peut être qu'à la juridiction compétente pour connaître du *contentieux budgétaire*, c'est-à-dire suivant les théories, soit au Ministre ordonnateur, sauf appel au conseil d'Etat, soit au conseil d'Etat directement après décision de l'ordonnateur, puisque, par le refus de payer, la libération du budget se trouve remise en question.

La forme pratique de l'action est l'invitation adressée à l'ordonnateur par le titulaire de l'ordonnance à user du droit de réquisition.

Le refus écrit de l'ordonnateur constitue la décision permettant de se pourvoir devant le conseil d'Etat.

De tels incidents ne peuvent guère d'ailleurs se produire que pour des ordonnances directes, en raison du mécanisme adopté pour le paiement des mandats.

Si le payeur n'a qu'à se faire produire les pièces de la nomenclature, il ne peut, du moins sous sa responsabilité, les accepter qu'autant qu'elles sont en règle avec la législation du timbre.

Pour faciliter de ce chef la mission du payeur, les nomenclatures indiquent, par la lettre T, les pièces qui doivent être soumises à la formalité du timbre. Le rôle du payeur se trouve donc, à ce point de vue, considérablement simplifié.

La réquisition peut-elle s'appliquer à ces indications des nomenclatures?

L'ordonnateur peut-il par réquisition obliger un comptable à accepter, non timbrées, des pièces qui devraient l'être?

Non, évidemment. La réquisition a pour objet de permettre, au besoin, le paiement sans pièces, mais non le paiement sur pièces irrégulières.

B). *Pièces justificatives du paiement.* — Procurer la libération de l'Etat en retirant de la partie prenante une quittance ayant véritablement le caractère libératoire, constitue la première obligation du payeur, celle qui lui incombe en sa seule qualité de caissier; c'est l'élément essentiel et irréductible de sa responsabilité, et, par suite, des investigations du juge des comptes.

On pourrait imaginer un système dans lequel la responsabilité du payeur et les investigations du juge des comptes ne porteraient que sur cet élément; c'est à peu de chose près le régime sous lequel on a vécu de 1807 à 1822; aujourd'hui encore, l'emploi de la réquisition fait que, dans tous les cas où elle intervient, le payeur n'a pas d'autre mission; sa responsabilité est entière;

rien ne la vient limiter; mais rien n'en vient entraver l'exercice. Et c'est pourquoi l'on ne trouve ici rien qui ressemble à l'arbitraire de l'administration et au fonctionnement d'une nomenclature.

La nature et la forme des acquits sont au régime non des instructions administratives, mais du droit commun, nous voulons dire du droit privé. C'est la preuve du paiement d'après les règles du droit privé que doit rapporter le payeur : l'administration n'y intervient en rien. C'est dire qu'il ne saurait, en la matière, être question de réquisition.

La réquisition est substantiellement étrangère aux pièces de paiement, puisqu'elle ne représente que l'abandon par l'administrateur des règles qu'il s'est tracées à lui-même. Il y a donc une inexactitude évidente dans l'article 91 du décret du 31 mai 1862, qui, reproduisant en le modifiant malheureusement l'article 15 de l'ordonnance de 1822, place le mot « réquisition », de telle sorte qu'il semble s'appliquer aux pièces de paiement comme aux pièces de dépense, ce qui est faux.

L'application pure et simple des règles de droit privé n'était pas comme aujourd'hui, dans notre ancien droit financier, la règle de la matière.

On vivait, à ce point de vue, sous l'empire d'une législation spéciale qui obéissait à la constante préoccupation d'éviter les simulations de paiement, crainte bien compréhensible dans une organisation où la dépense était en principe, surtout à l'origine, payée directement et par assignation sur différentes catégories de recettes, sans la garantie d'un ordonnancement préalable.

La conséquence de ces inquiétudes avait été la création d'agents, placés à côté de chaque payeur, chargés de constater contradictoirement le paiement et d'en tenir un *contre-rôle*.

Les quittances n'étaient considérées comme libératoires, par le juge des comptes, c'est-à-dire, acceptées

par lui à la décharge du payeur, que quand elles portaient l'attache, le « vu payer » du contrôleur. Il fallait en effet, avec un pareil système, pour qu'il pût y avoir simulation de paiement, ou la complicité des deux agents, ou toute une mise en scène se traduisant par la présentation à la caisse d'un créancier fictif.

Ce mécanisme a disparu avec la loi sur les dépenses publiques du 18 messidor an II, confirmée de ce chef par la loi du 16 septembre 1807.

Ce que désormais le payeur doit produire au juge des comptes, c'est, nous le répétons, la justification de la libération de l'Etat d'après les règles du droit privé. Rien n'est plus simple en principe que cette application du droit privé : la preuve de la libération est acquise quand le débiteur produit un simple acquit du créancier.

La seule question qui se pose est, en d'autres termes, celle de l'identité du signataire. Ce n'est que lorsque le créancier ne jouit point de l'intégralité de ses droits civils, ou qu'il n'en jouit que dans des conditions étrangères au droit commun, que, à la question de l'identité du signataire, se joint celle de sa qualité pour donner quittance valable.

Telle est la situation lorsque le créancier est un mineur ou un interdit, et que la quittance ne peut être donnée que par le tuteur justifiant de sa qualité; ou une femme mariée dont la capacité peut dépendre des clauses de son contrat de mariage; ou une personne morale qui ne peut donner quittance que par l'intermédiaire de l'agent qui la représente à cet effet légalement ou statutairement; ou encore lorsque le créancier étant décédé, les héritiers ont à justifier de cette qualité pour que leur acquit puisse être accepté comme libératoire.

Dans tous ces cas, disons-nous, c'est suivant les règles du droit privé que doit être établie la qualité du signataire. Ce sont également les règles du droit privé qui doivent guider le payeur lorsqu'il s'agit d'effectuer

un paiement entre les mains d'un illettré, et c'est à ces règles que se réfère l'article 363 du décret du 31 mai 1862, lorsqu'il distingue suivant que le montant du paiement à effectuer est, au plus, égal à 150 francs ou supérieur à cette somme.

Dans le premier cas, le payeur effectue le paiement en présence de deux témoins.

Dans le deuxième, il ne paie que sur une quittance authentique.

C'est, qu'en effet, aux termes du Code civil, la preuve testimoniale d'un paiement ne peut être admise qu'autant qu'il s'agit d'un paiement inférieur à 150 francs. Au delà de cette somme, il faut une preuve littérale.

En abolissant les formes solennelles des anciennes quittances contrôlées, la loi de messidor an II se référait implicitement à la situation qui caractérise le fonctionnement du service moderne des dépenses publiques, à savoir cette intervention latente de l'administrateur dans l'acte du paiement qui correspond à l'ordonnancement préalable, c'est-à-dire l'émission préalable par l'administrateur du titre sur lequel, comme nous allons le voir tout à l'heure, la partie prenante doit apposer sa quittance.

C'est là bien évidemment un frein salutaire contre les suppositions trop faciles de paiement, mais, en même temps, c'est une garantie pour le payeur, puisque le fait d'avoir reçu de l'administrateur le titre de paiement constitue un commencement de certification de l'identité et de la qualité de la personne qui se présente à la caisse.

C'est là une observation sur laquelle il importait d'insister, parce qu'elle explique la plupart des règles du paiement, telles qu'elles sont formulées dans l'article 363 du décret du 31 mai 1862.

1re *règle*. — L'acquit doit être donné par le créancier sur l'extrait d'ordonnance ou le mandat.

C'est qu'en effet l'acte qui consomme la libération ne saurait être, dans l'intérêt même de la justification de cette libération, séparé du titre qui a, au point de vue de la certification de l'identité et de la qualité du signataire, l'importance que nous venons de rappeler.

Une autre raison, celle-là, dans l'intérêt exclusif du service public, est donnée par l'article 363 lui-même. La quittance, y est-il dit, doit être donnée sur le titre de paiement : « parce que la décharge du Trésor ne peut être séparée de l'ordonnance qui a ouvert le droit ».

C'est en effet l'ordonnance seule, et non la quittance, comme on va le voir, qui comporte les indications pour solde, pour acompte, pour avance, qui sont si importantes, au point de vue de la détermination des droits respectifs des deux parties.

2e *règle*. — S'il est souscrit une quittance séparée du mandat, l'extrait d'ordonnance ou le mandat doit être quittancé pour ordre.

Il est, en effet, diverses circonstances qui comportent nécessairement une quittance séparée.

Par exemple, le créancier est un service public dont le receveur est de ceux qui ne peuvent délivrer que des quittances extraites d'un registre à souche ou des récépissés à talon. Ou encore, il s'agit du paiement d'une prime d'assurance en vertu d'une police comportant que les quittances ne seront considérées comme libératoires qu'autant qu'elles porteront, outre la signature de l'agent local qui reçoit le paiement, celle d'un administrateur de la compagnie d'assurances, qu'autant, en d'autres termes, qu'elle aura été préparée au siège social.

Dans ces diverses circonstances, le titre de paiement doit néanmoins être quittancé, et c'est même là, est-il permis de le dire, la quittance essentielle au point de vue de la comptabilité publique.

3e *règle*. — L'acquit doit être donné en présence du payeur.

Pour qu'en effet, dans de semblables conditions, la signature apposée ne soit point celle du véritable créancier, il faudrait qu'à la détention indue du mandat, se joignît un véritable faux. Le payeur qui n'aurait point observé cette règle essayerait en vain, en cas d'accident, de dégager sa responsabilité.

La conséquence de cette règle, c'est que si un créancier ne peut se présenter à la caisse, il ne peut se faire payer qu'en souscrivant une procuration dont le payeur appréciera la validité, sous sa responsabilité, d'après les règles du droit privé, et qui restera annexée au mandat, mandat sur lequel le porteur de la procuration donnera quittance.

Aux termes de la loi du 24 août 1793, les extraits d'inscription au grand livre de la dette publique constituent procuration entre les mains du porteur pour toucher les arrérages.

D'autre part, c'est le titre unique de paiement qu'a à produire la partie prenante, sans qu'elle ait à justifier d'un ordonnancement préalable à son profit des arrérages dont elle réclame le paiement. Dans ces conditions, n'y a-t-il pas à craindre que le titulaire se fasse payer plusieurs fois les arrérages du même trimestre ? Il ne saurait être question, en pareille hypothèse, d'une quittance donnée par le porteur sur l'extrait même d'inscription.

Sans parler du cas des illettrés, c'eût été un procédé insuffisamment sûr, dès lors que le document revêtu de la signature de la partie prenante demeurait entre ses mains.

Le procédé adopté consiste à faire annoter le paiement par le payeur lui-même au moyen de l'apposition sur l'extrait d'inscription d'un timbre à l'encre grasse, portant l'indication du trimestre et le mot « payé ».

Il est d'autre part un service pour lequel on ne peut appliquer la règle de la signature donnée devant le

payeur. C'est celui de la solde des corps de troupe représentés par un conseil d'administration.

La quittance des membres du conseil est donnée à l'avance sur le mandat : le trésorier du corps remet au payeur le mandat ainsi signé, en même temps que le livret de solde du corps. Le payeur inscrit lui-même sur le livret de solde le paiement effectué.

Cette formalité est destinée à suppléer dans l'intérêt, cette fois, du créancier, c'est-à-dire du corps de troupe, à l'absence de la garantie résultant de la signature donnée au moment seulement du payement : le livret de solde qui doit être, immédiatement après la recette effectuée, réintégré dans la caisse du corps, avertit le conseil d'administration des versements et de leur importance.

On voit que, dans cette hypothèse comme dans celle du paiement des arrérages de la dette publique, la formalité particulière qui y correspond consiste dans l'annotation du paiement sur un titre qui reste aux mains du créancier.

Semblable système fonctionne en ce qui touche le payement des bons d'indemnité de route délivrés aux militaires voyageant isolément. Ces bons sont annotés sur la feuille de route par le sous-intendant, et les payeurs qui en effectuent le payement mentionnent à leur tour ce paiement, en complétant ainsi la mention apposée par l'ordonnateur, de façon que la remise, au lieu d'arrivée de la feuille de route fasse connaître immédiatement le montant des payements.

4e *règle.* — Quand il s'agit de paiements sur états émargés effectués par des intermédiaires, les signatures émargées doivent être certifiées par l'ordonnateur. C'est là une formalité qui supplée au commencement de certification résultant du fonctionnement normal du service de l'ordonnancement, et qui trouve une application fréquente pour le paiement de dépenses de personnel.

Que l'intermédiaire chargé de remettre les fonds aux parties prenantes agisse comme mandataire du service public, c'est-à-dire comme un régisseur de paiement, au profit de qui le paiement est ordonnancé, sauf à ce qu'il produise ultérieurement au payeur les quittances des parties, ou qu'il agisse comme mandataire des parties, c'est-à-dire comme un porteur de la procuration de ces parties, dont les signatures resteront annexées au mandat payé, sauf à lui à retirer des quittances pour établir sa libération propre, la règle s'applique également : les signatures doivent dans un cas comme dans l'autre, et pour une raison semblable, être certifiées par l'ordonnateur.

5e *règle.* — La quittance doit être pure et simple, sans restriction ni réserve.

Le payeur n'est pas en effet le représentant du service public pour la liquidation ; il n'a donc qualité pour recevoir de ce chef aucune réserve.

Le créancier qui veut, tout en touchant, réserver ses droits et éviter l'exception d'acquiescement, n'a qu'à formuler, voire, s'il y a lieu, à signifier ses réserves entre les mains de l'ordonnateur représentant du service public pour les faits de la liquidation.

Telles sont, d'une façon générale, les règles que le payeur a à observer lorsqu'il s'est fait justifier :

1° Par les pièces de la nomenclature, de la réalité du service fait ; 2° par les pièces du droit commun de l'identité et de la qualité de la partie prenante, c'est-à-dire lorsqu'il n'a plus qu'à payer.

Encore peut-il se faire que, même ces deux conditions remplies, le paiement ne puisse être obtenu : telle est la situation si la partie prenante se heurte à des saisies-arrêts pratiquées sur sa créance.

La saisie-arrêt ou opposition n'est autre chose qu'une des manifestations du principe de l'article 2092 du Code civil, à savoir, que les biens quelconques d'un débiteur,

corporels ou incorporels, sont le gage commun de ses créanciers.

A a un débiteur B, qui lui-même est créancier de C.

A, saisissant, fait par exploit d'huissier, défense à C, tiers saisi, de payer à B, saisi, ce qu'il lui doit, pour obtenir que, finalement, la créance de B sur C lui soit payée à lui A, en d'autres termes, pour arriver à exproprier B de sa créance, gage de la créance de A.

Pour arriver à ce résultat, le saisissant devra faire juger :

1° Qu'il est bien créancier du saisi ;

2° Que le saisi est bien créancier du tiers saisi. Il y a eu d'autres termes, dans toute saisie-arrêt, le germe de deux instances, d'où la double évolution de la procédure qui comporte, d'une part, une dénonciation au saisi pour l'avertir de l'obstacle mis à l'exercice de ses droits, dénonciation accompagnée d'une assignation en validité de la saisie, le tout dans un délai déterminé à peine de nullité ; d'autre part, une *contre-dénonciation* au tiers-saisi, pour l'avertir que l'opposition a été rendue définitive par la dénonciation, contre-dénonciation accompagnée d'une assignation en déclaration affirmative de sa dette, le tout dans un délai, passé lequel tant qu'il n'est pas touché, le tiers saisi peut valablement payer.

L'opposition rendue ainsi définitive par la dénonciation et la contre-dénonciation ferme les mains du tiers saisi, non seulement jusqu'à concurrence du chiffre de la créance du saisissant, si ce chiffre est inférieur à celui de la créance du saisi, c'est-à-dire jusqu'à concurrence du montant des *causes de la saisie*, mais d'une façon absolue. S'il payait, il engagerait sa responsabilité envers le saisissant, au cas où de nouvelles oppositions viendraient déterminer, entre les divers saisissants, un partage au marc le franc des sommes gardées par un tiers saisi et insuffisantes pour désintéresser tous les saisissants.

La procédure se termine par un jugement de validité, qui exproprie le saisi au profit du saisissant, à moins, bien entendu, que le saisi n'ait donné lui-même son consentement au payement entre les mains du saisissant.

S'il y a plusieurs saisissants, le jugement dispose que si, dans le mois, ils ne se sont pas mis d'accord sur la répartition des fonds, ces fonds seront versés d'office à la Caisse des dépôts et consignations.

Ce mécanisme simplifié d'ailleurs par une loi de 1894, en ce qui concerne les saisies sur les salaires ou traitements inférieurs à 2,000 francs par an, est-il applicable à l'Etat? Et d'abord, quel rôle peut-il jouer en matière de saisie-arrêt ? Il ne peut jouer le rôle de *saisi*. Les deniers de l'Etat sont insaisissables aussi bien en amont de la caisse, c'est-à-dire à l'état de créances, que dans la caisse même.

Mais rien n'empêche l'Etat de jouer le rôle de saisissant, pour la garantie de ses propres créances ou le rôle de tiers saisi. Peu lui importe de payer son créancier ou les créanciers de son créancier, pourvu qu'il soit valablement libéré.

Quand l'Etat joue le rôle de saisissant, ce sont les règles du droit commun qui sont applicables, sans dérogation aucune. Quand, au contraire, il joue le rôle de tiers saisi, les règles du droit commun subissent des flexions particulières, en vertu de textes dont voici l'énumération : loi du 14 février 1792, loi du 30 mai 1793 ; articles 561 et 569 du Code de procédure civile ; décret du 8 août 1807 ; loi du 9 juillet 1836 ; loi du 8 juillet 1837 ; ordonnance du 16 septembre 1837.

Ces modalités, sauf quelques règles applicables à tous les services publics, celles par exemple qui dispensent leurs agents de l'assignation en déclaration affirmative, les certificats délivrés par eux étant considérés comme suffisamment authentiques, ou qui comportent le visa de l'assignation par l'agent qui la reçoit, ou, à son défaut

par le procureur de la République, pour éviter des contestations entre deux personnes publiques sur la réception de l'assignation, ont un objet commun : rendre plus difficiles les oppositions et réduire les droits des opposants, de façon à déblayer, dans la plus large mesure possible, le terrain du paiement, à éviter tout ce qui peut le compliquer et le retarder.

Il va de soi, tout d'abord, que c'est entre les mains, non du service chargé de l'ordonnancement, qui se libère par cet ordonnancement même, et auquel les paiements sont étrangers, mais du service chargé du paiement, que peuvent être valablement pratiquées les oppositions. Mais quels sont, dans le service du payement, les agents qui ont qualité pour recevoir les oppositions ?

C'est, répond la loi du 9 juillet 1836, le seul payeur sur la caisse duquel le paiement est assigné.

Il en résulte que le saisissant ne peut savoir avant l'émission de l'ordonnance, c'est-à-dire avant une époque très rapprochée du paiement, à quelle caisse il devra s'adresser pour sauvegarder ses droits, et que, en cas de paiements successifs à faire par le service public, à son débiteur, il lui faut se tenir au courant des diverses assignations qui peuvent leur être successivement données.

Deuxième règle. — L'exploit d'opposition doit mentionner exactement en francs et centimes le montant de la créance saisie, sans pouvoir se contenter, comme en droit commun, d'énonciations générales, le tout à peine de nullité.

Troisième règle. — Il lui faut de même, également à peine de nullité, indiquer exactement en francs et centimes au tiers saisi le montant des causes de la saisie.

Quatrième règle. — Le payeur tiers saisi n'a les mains liées que jusqu'à concurrence du montant ainsi déterminé des causes de la saisie. Il peut payer valablement le reste. On réduit par là au minimum les éléments de retard.

Cinquième règle. — On n'a pas voulu que, une fois les assignations données, les parties s'endormissent et perpétuassent par leur inaction la situation contre laquelle toute cette procédure spéciale est dirigée. D'où la règle en vertu de laquelle en supposant que la déchéance quinquennale n'eût pas déjà fait son œuvre, les oppositions sont périmées au bout de 5 ans, si elles n'ont été renouvelées, ou si le jugement de validité n'est intervenu.

Les préoccupations qui ont inspiré toute cette législation s'étaient traduites, en 1836, par une exagération préjudiciable au service public lui-même. La loi du 9 janvier 1831 disposait que les sommes frappées d'opposition seraient, à la clôture de l'exercice, versées d'office à la Caisse des dépôts et consignations.

Cette disposition n'était pas seulement d'une exécution difficile, puisque la consignation équivalant à un paiement, exige la production des pièces du service fait, c'est-à-dire des pièces de la nomenclature, et que certaines de ces pièces sont souvent entre les mains de l'auteur du service fait, qui ne met, en cas d'opposition, aucune hâte à les fournir. Elle était fâcheuse pour le service public, qui renonçait ainsi volontiers à l'éventualité d'une libération économique par la voie de la déchéance quinquennale. Le plus étrange est que cette disposition figurait dans la loi même, qui créait la déchéance quinquennale.

La loi du 13 juillet 1837 a mis fin à ce régime, en disposant qu'à l'avenir, le service public ne consignerait plus d'office.

L'ordonnance du 16 septembre 1837 comporte cependant une dérogation à cette règle pour les dépenses du personnel.

Il a paru sans doute que la multiplicité et l'exiguïté des paiements de l'espèce comportaient des mesures exceptionnelles de déblaiement. La disposition de l'or-

donnance de 1837, rendue pour l'exécution même de la loi du 18 juillet, n'en constitue pas moins une dérogation incorrecte aux prescriptions de cette loi.

Les règles concernant les oppositions comportent d'autre part, pour certains services, deux modalités particulières portant, cette fois, exclusivement sur le droit de pratiquer la saisie.

La loi du 26 pluviose an II organise, en faveur des ouvriers, fournisseurs de matières premières, et autres créanciers des entrepreneurs de travaux publics à raison de l'exécution de ces travaux, un privilège à forme négative.

Elle interdit aux créanciers de l'entrepreneur de pratiquer des oppositions sur ce qui lui est dû par l'Etat, *pendant l'exécution des travaux,* sauf aux individualités indiquées plus haut, en vue d'encourager et de faciliter leur concours à l'exécution du service.

La deuxième modalité est celle que consacre le décret du 12 septembre 1806, applicable aux marchés du département de la guerre. Le régime organisé par le décret marque une réaction bien plus profonde encore du droit administratif sur le droit civil. Il ne s'agit plus cette fois d'une procédure à forme négative chez le payeur, mais d'une procédure à forme positive chez l'ordonnateur.

C'est qu'en effet la loi de pluviose an II n'assure pas une remise immédiate des fonds : on a vu combien longue pouvait être la procédure de l'opposition. Ce sont ces délais qu'on a voulu supprimer en 1806.

On y était amené par les nécessités du service des subsistances de la guerre, assuré par des munitionnaires généraux, ayant dans les diverses places des préposés, agents d'exécution immédiate du service, et seuls connus, en réalité, des administrateurs locaux.

Ce que l'on voulait éviter c'est que le munitionnaire général ne fît pas, en temps utile, les fonds à ses préposés.

On autorisa donc les ordonnateurs locaux à ordonnancer au titre du marché, sur la production à eux faite par les préposés des pièces constatant le service fait, au profit de ces préposés eux-mêmes, dérogation remarquable aux règles de l'ordonnancement. C'est là du moins ce qui semble résulter d'un texte singulièrement obscur et contradictoire ; c'est ce qui, dans tous les cas, résulte de son esprit ; c'est ainsi qu'il nous paraît devoir être interprété et appliqué.

IX

Du compte du service public avec les parties versantes.

Le compte du service public avec les parties versantes se présente comme le compte du service public avec les parties prenantes, sous la forme d'une *liquidation*.

La formule de la liquidation dans le service de la recette est symétrique à la formule de la liquidation dans le service de la dépense ; c'est l'application au fait générateur de la recette, du tarif légal ou conventionnel qui y correspond.

Cette application se présente sous l'aspect d'une liquidation collective dans le cas de l'*impôt direct ;* c'est-à-dire dans le cas où, le fait imposable étant un fait permanent, on peut établir à loisir la liste des redevables ; cette liquidation collective, c'est le rôle.

On voit par là l'inexactitude de la formule qui oppose l'une à l'autre, pour caractériser par là l'impôt direct et l'impôt indirect, la perception *sur rôles* et la perception sur *liquidation*.

Le rôle représente, lui aussi, une liquidation. Ce qui le différencie du régime applicable à l'impôt indirect, c'est uniquement que la liquidation qu'il constitue est collective, alors que la liquidation de l'impôt indirect est une liquidation individuelle.

On voit par là également que les mêmes réserves s'imposent relativement à la formule qui, pour expliquer l'attribution faite, dans notre droit fiscal, du contentieux de l'impôt direct à la juridiction administrative et du contentieux de l'impôt indirect à la juridiction civile, représente le contentieux de l'impôt direct comme mettant en cause la régularité d'un acte administratif, tandis que le contentieux de l'impôt indirect ne mettrait en cause que l'application des tarifs législatifs. Dans un cas comme dans l'autre, la contestation élevée par le redevable met en cause une liquidation administrative. Qu'elle soit individuelle ou collective, c'est toujours une liquidation.

La *liquidation* de la recette se distingue sous deux rapports de la liquidation de la dépense :

1° La liquidation, œuvre par excellence de l'administrateur, c'est-à-dire du représentant du budget, est fréquemment, en vertu de la législation fiscale, l'œuvre du comptable lui-même, agissant en la matière, par une sorte de dédoublement de sa personnalité en qualité d'administrateur. C'est, on peut le dire, la règle pour l'impôt indirect;

2° La seconde différence se rapporte au caractère juridique de la liquidation.

On a vu comment, en droit commun, la liquidation de la dépense constitue, sinon un acte juridictionnel, du moins une décision, au sens juridique du mot, susceptible seulement d'un pourvoi devant le Conseil d'état dans le délai des pourvois contre les décisions administratives.

La situation est-elle la même pour la liquidation de la recette ? La liquidation des droits du service public sur les redevables est-elle, en droit commun, sinon un acte juridictionnel, du moins une décision au sens juridique du mot ? Non, la situation est, de ce chef, profondément différente, et rien n'est plus aisé que d'expliquer

cette différence dans la théorie qui voit en droit commun, dans la liquidation de la dépense, un acte *juridictionnel*. Le point de départ de cette conception, c'est en effet, on se le rappelle, l'impossibilité de réaliser la consommation des crédits budgétaires, en dehors de l'intervention de l'ordonnateur, c'est-à-dire de l'organe de l'administration active. Elle s'évanouit donc, dès lors que ce point de départ fait défaut, c'est-à-dire dans le service de la recette. Il n'y a pas de raisons, en d'autres termes, pour que dans le service de la recette, la liquidation ne soit pas en droit commun, un exposé pur et simple des prétentions de l'Etat.

Tel est le principe sur lequel il est d'autant plus nécessaire d'insister que deux circonstances peuvent le voiler dans une certaine mesure, à savoir : d'une part, l'attribution faite par la loi à l'administration du droit d'attacher dans certains cas, à son exposé de prétentions, un exécutoire qui lui donne l'aspect extérieur d'une véritable décision ; d'autre part, le fonctionnement au regard d'une certaine catégorie de recouvrements, d'un genre de *décisions* analogues aux liquidations intervenant dans le service de la dépense.

(*A*) Si nous étudiions, non l'Etat, mais le département, la commune et les établissements hospitaliers communaux, nous constaterions que le droit pour l'administration d'attacher un exécutoire à ses exposés de prétentions est général.

Pour l'Etat, ce droit n'est pas général, mais il s'applique à la grande masse des recouvrements, puisqu'il concerne tous ceux qui sont effectués par les receveurs des administrations financières. Nous verrons plus tard à quelle conception particulière du rôle du receveur il correspond.

Comment, sous quelles formes, s'exerce ce droit ? Pour le préciser il est nécessaire de choisir quelques exemples concrets, en prenant, comme point de départ,

les espèces où tout droit de ce genre fait défaut, pour aboutir aux espèces qui correspondent à son plus haut degré d'intensité.

1° Envisageons l'entretien, par l'Etat, d'établissements d'enseignement autres que ceux qui préparent aux services publics, d'une école des arts et métiers, par exemple. La famille d'un élève doit un trimestre de pension. La dette est liquidée. La liquidation est notifiée à l'intéressé qui ne paie point. Quel moyen l'Etat a-t-il de vaincre sa résistance ? Il y a un juge du contentieux des contrats de l'espèce, et un juge autre que le conseil d'Etat ; c'est le juge de droit commun du contentieux des créances de l'Etat, comme du contentieux des créances du particulier, le juge civil. Comme pourrait le faire un particulier, l'Etat actionnera devant ce juge, son débiteur. Si le juge donne raison à l'Etat, il condamnera son débiteur à payer ; dans le cas contraire, il déboutera l'Etat de sa demande sans avoir à réformer ou à annuler la liquidation, qui ne représente autre chose que l'exposé des prétentions de l'Etat.

2° Envisageons le cas d'un débiteur des droits de mutation après décès : la liquidation est établie et notifiée, le débiteur ne paie point. Quel moyen a l'Etat de vaincre sa résistance ? Il sera décerné, sous le nom de *contrainte*, un titre exécutoire autorisant contre le débiteur récalcitrant toutes voies d'exécution.

En faut-il conclure que la liquidation a, en pareille hypothèse, un autre caractère que dans la précédente ; qu'elle est, si non un acte juridictionnel, du moins une décision au sens juridique du mot ? En aucune façon. Il en est de la contrainte comme de la formule exécutoire des actes notariés. Son seul fait est d'obliger le débiteur, s'il veut éviter de payer, à prendre le rôle de demandeur devant le juge du contentieux des droits d'enregistrement, qui est une juridiction spéciale exercée par les magistrats des tribunaux civils, en assignant

l'Etat par le moyen d'une *opposition* à la contrainte, nécessaire, mais suffisante pour arrêter l'exécution.

Devant le juge ainsi saisi, les choses se passeront exactement comme dans l'hypothèse précédente ; s'il donne raison à la partie poursuivie, il n'aura point à annuler ou à réformer la liquidation ; il se bornera à annuler la contrainte.

La liquidation n'est donc cette fois encore, en dépit de l'apparence, qu'un exposé pur et simple des prétentions de l'Etat.

3° Envisageons maintenant un débiteur de droits indirects, par exemple, un marchand de vins en gros, entrepositaire, c'est-à-dire jouissant du crédit des droits avec règlement trimestriel.

Une liquidation trimestrielle lui est notifiée. Il ne paye pas. Quel moyen a l'Etat de vaincre sa résistance ? Il sera, cette fois encore, décerné une contrainte contre le redevable, mais il n'en sera pas de cette contrainte comme de la contrainte intervenue dans l'espèce précédente. *L'opposition* n'en arrêtera point l'exécution qui pourra se continuer tant qu'une condamnation contre l'Etat ne sera point intervenue. En faut-il conclure que la liquidation intervenue a, dans cette espèce, un caractère différent de celui de la liquidation intervenue dans l'espèce précédente ? En aucune façon.

Dans cette espèce comme dans l'autre, la contrainte ne représente autre chose qu'une formule exécutoire que le bienfait de la loi permet d'attacher à l'exposé des prétentions de l'Etat.

La seule différence est que dans cette hypothèse, en vertu des textes constitutifs de la législation des contributions indirectes, l'effet de la contrainte a une durée plus longue. Devant le juge saisi, c'est-à-dire, cette fois encore devant une juridiction spéciale exercée par les magistrats des tribunaux civils, les choses se passeront comme dans l'espèce précédente. Il n'aura pas besoin,

s'il condamne l'Etat, d'annuler la liquidation qui ne représente, comme dans les autres espèces, que l'exposé pur et simple des prétentions de l'Etat.

(*B*) En étudiant la liquidation dans le service de la dépense et en examinant le cas d'un marché de fournitures, nous avons supposé que le solde de la liquidation, c'est-à-dire le résultat de la balance des droits actifs et passifs du fournisseur, était pour lui, un solde créditeur, ou que, tout au moins, le total des éléments passifs, s'il était égal au total des éléments actifs, ne dépassait point ce dernier total.

Il se peut, cependant, que cette dernière hypothèse se réalise et qu'il résulte de la liquidation, non plus que l'Etat doit au fournisseur, mais, au contraire, que c'est le fournisseur qui doit à l'Etat. La liquidation, en pareil cas, se présente sous une forme négative ; c'est une liquidation *en débet*. Le résultat de cette liquidation est un *débet*. L'acte administratif qui le constate et qui en arrête le montant est un *arrêté de débet*.

Quelle est la nature juridique de l'acte ainsi qualifié ? Est-ce, comme dans les hypothèses que nous avons examinées jusqu'à ce moment, un pur et simple exposé des prétentions de l'Etat ?

L'arrêté de débet va être, par le ministre liquidateur, transmis au ministre des finances chargé, en sa qualité de ministre du Trésor, d'en poursuivre l'exécution et qui y procédera sans avoir à s'adresser à un juge, après avoir apposé au pied de l'arrêté un exécutoire qualifié de *contrainte*, comme ceux dont nous avons déjà exposé le mécanisme.

Mais c'est là, nous le savons, une circonstance qui ne peut, à elle seule, suffire à établir qu'on ait affaire à autre chose qu'à un pur et simple exposé de prétentions. Pour qu'il en soit ainsi, il faut et il suffit que le contentieux du règlement de compte ainsi arrêté n'ait point, suivant l'ancienne formule, de juge, nous entendons de

juge ne statuant point exclusivement par voie de réformation, autre que le liquidateur lui-même.

Or, tel est bien le cas de l'espèce, dès lors qu'il s'agit, pour l'Etat, d'un marché de fournitures.

Conclusions : notre arrêté de débet n'est pas un pur et simple exposé des prétentions de l'Etat ; c'est une décision, au sens juridique du mot, acquérant, à défaut de pourvoi devant le conseil d'Etat dans le délai général des pourvois contre les *décisions administratives*, une autorité semblable à celle de la chose jugée.

C'est là, au surplus, ce qui résulterait, *a priori*, de la définition même que nous avons donnée de l'arrêté de débet.

Qu'est-ce, en effet, si ce n'est l'envers de la liquidation d'un service de dépense ? Ou, plus exactement, qu'est-ce, sinon la liquidation même d'un service de dépense ? Que cette liquidation se solde par un excédent d'actif ou un excédent de passif, qu'elle se traduise par un crédit ou par un débit, peu importe au point de vue de son caractère juridique. Sa nature, sa portée légale, les compétences qui s'y appliquent ne se modifient point au hasard des soustractions qui la résument.

Or, la liquidation du marché de fournitures est, nous le savons, non un simple exposé de prétentions, mais une *décision* au sens juridique du mot ; c'est là une formule qui reste vraie, qu'il s'agisse d'une liquidation positive ou d'une liquidation négative.

C'est là une constatation qui jette, semble-t-il, une assez vive lueur sur la théorie si controversée des arrêtés de débet pour que les difficultés qui peuvent naître à leur sujet se résolvent en quelque sorte d'elles-mêmes. Dans quel cas peut-il intervenir des *arrêtés de débet* au sens absolu du mot, c'est-à-dire, sinon des actes juridictionnels, du moins des décisions définitives si elles n'ont fait l'objet d'un pourvoi devant le conseil d'Etat dans le

délai général des pourvois contre les *décisions* administratives ?

Pour qu'il en soit ainsi il faut et il suffit que les trois conditions ci-après se trouvent réunies :

a) Qu'il s'agisse des rapports de l'Etat avec l'auteur ou le soumissionnaire d'un service crédité au budget, c'est-à-dire d'un *service de dépense*.

(*b*) Que la liquidation de ce service se solde en débet.

(*c*) Que cette liquidation n'ait point d'autre juge que, suivant les théories, le Conseil d'état ou le liquidateur lui-même.

Prenons, pour préciser notre formule, quelques-unes des espèces qui ont soulevé, dans la pratique, le plus de difficultés.

(*a*) Supposons un trop perçu sur traitement civil; le trop perçu pourra-t-il être recouvré par voie d'arrêté de débet.

Le contrat de service public constitue un contrat spécial ne se confondant point avec le contrat de louage du droit privé, et dont la caractéristique est qu'il commence au moment où le fonctionnaire entre, non pas même dans l'exercice de la fonction, mais dans les établissements d'enseignement où l'Etat l'y prépare, et qui se continue jusqu'au moment où le fonctionnaire touche le dernier trimestre de sa pension ; ce n'est pas assez dire, jusqu'au moment où sa veuve ou ses orphelins touchent le dernier trimestre de leur pension ou de leur secours annuel. Le lien qui en résulte ne comporte, en dehors de la mort, que deux modes de rupture, l'un correspondant à l'initiative du fonctionnaire : c'est la démission, l'autre correspondant à l'initiative de l'administration : c'est la révocation.

En dehors de ces deux cas, il n'y a place que pour des modalités, que pour des variations dans le degré d'intensité du lien qui unit l'administration au fonctionnaire.

De cette continuité du lien résulte l'unité de la rémunération. Elle ne se présente pas sous forme de rémunérations successives de mois, de trimestres ou d'années de service, mais sous la forme d'acomptes successifs mensuels, trimestriels ou annuels, d'une rémunération globale exactement comparable aux acomptes que peut comporter la rémunération d'un marché de travaux ou de fournitures.

Il en résulte que, jusqu'à la dernière liquidation, jusqu'à celle qui correspond au paiement du *solde*, à la suite de la rupture du lien par la mort, la démission ou la révocation, rien n'empêche de revenir sur les éléments des liquidations partielles qui l'ont précédée. Or, il n'y a pas, en la matière, de juge autre que, suivant les théories, le liquidateur ou le conseil d'Etat. Si donc la liquidation pour solde se présente sous l'aspect d'une liquidation en débet, elle constituera un arrêté de débet au sens absolu, au sens juridique du mot.

(*b*) Envisageons un prix de pension dans une école du gouvernement, préparatoire à un service public, à l'Ecole normale supérieure, par exemple. La situation est identique à la situation précédente. Les recouvrements de l'espèce correspondent, en effet, à des trop perçus virtuels sur dépenses du personnel.

Supposons, par exemple, que l'élève ait rompu par la démission immédiatement après sa sortie de l'Ecole, c'est-à-dire sans avoir accompli aucune parcelle de la période de service effectif à l'accomplissement de laquelle est attachée la gratuité de l'enseignement, le lien qui l'unissait à l'administration, la liquidation définitive de ses rapports avec le service public qui interviendra à ce moment, comportent, en face d'un actif égal à zéro, un passif correspondant au paiement supporté par le service public du prix des trois années de pension, c'est-à-dire à la rémunération d'un service *non fait*. Ce sera, en d'autres termes, une liquidation de débet. Nous sommes

en matière de traitement : ce sera donc un *arrêté de débet* au sens absolu, au sens juridique du mot.

(*c*) Envisageons la liquidation d'un marché de travaux publics. De la liquidation définitive de l'entreprise, résulte un excédent de passif, autrement dit, elle se solde en débet. Constitue-t-elle un arrêté de débet, au sens absolu, au sens juridique du mot ?

Non, puisque le contentieux de la liquidation comporte, en matières de travaux publics, un juge du premier degré qui est le Conseil de préfecture. La liquidation en débet, la liquidation négative, n'est pas plus une *décision* que ne le serait la liquidation positive. Et l'Etat n'a d'autre moyen de recouvrer le débet, en cas de résistance de l'entrepreneur, que de l'assigner devant le Conseil de préfecture.

X

Des opérations en amont et en aval de la liquidation.

Les rapports entre le service public et les parties versantes, qui précèdent la liquidation, qui se placent en *amont* de la liquidation, et ceux qui la suivent, qui se placent en *aval*, sont en quelque sorte symétriques aux rapports que nous avons étudiés dans le service de la dépense. *En amont :* à l'engagement de la dépense et à la constatation du service fait, correspondent le fait générateur de la recette et la constatation de la recette, s'il s'agit de l'impôt, la constatation de la matière imposable. *En aval,* à l'ordonnancement et au paiement correspondent la délivrance du titre de recette et le recouvrement.

Rapports en amont de la liquidation.

L'examen de ces rapports est étranger à l'objet de notre étude. Nous nous bornerons à deux observations.

1° Pour tout ce qui est *l'impôt*, le fait générateur de la recette reste, en principe, à la différence du fait générateur de la dépense, étranger à l'administration puisqu'il est étranger à l'idée de convention, et résulte directement de la loi ; le mot : « *engagement* » y est donc, en principe, sans application.

2° Si la liquidation de l'impôt est fréquemment, dans notre droit fiscal, l'œuvre du comptable lui-même, il n'en est pas de même, du moins au même degré, de la constatation de la matière imposable. Pour l'impôt direct, par exemple, on voit le commis aux exercices constater, alors que c'est le receveur qui liquide. La garantie qui en résulte pour le service public n'a pas besoin d'être mise en lumière.

Rapports en aval de la liquidation.

Les rapports entre le service public et les parties versantes qui suivent la liquidation, sont, avons-nous dit, la délivrance du titre de recette et le recouvrement.

1° *Délivrance du titre de recette.* — Si la délivrance du titre de recette correspond, ainsi que nous l'avons fait observer, à l'ordonnancement, c'est là un rapprochement dont il faut se garder de tirer des conséquences absolues. Alors que l'ordonnance de paiement constitue un titre au regard du débiteur, c'est-à-dire au regard du service public, du Trésor, le titre de recette constitue un titre au regard du créancier, nous voulons dire au regard de l'agent du créancier, au regard du receveur qui se trouve chargé du montant du titre de recette et responsable de son recouvrement. C'est qu'en effet, le *titre de recette* fonctionne dans les rapports entre le service public et son comptable, non dans les rapports entre le service public et son débiteur ; sa seule portée est de déterminer les charges du comptable.

Il faut se garder, en d'autres termes, de confondre

titre de recette avec *instrument de perception*, le premier ne correspondant qu'aux rapports entre le service public et les comptables, le second correspondant aux rapports entre le service public et les redevables.

Et rien ne met mieux en lumière cette distinction que la situation que nous aurons à constater à l'occasion du recouvrement, et qui se traduit dans ce que l'on pourrait appeler le *plerumque fit* au service du recouvrement, par cette formule que le titre de recette est délivré *au comptable* alors que l'instrument de perception est décerné *par le comptable*.

2° *Recouvrement*. — On a vu comment, dans le service du paiement, le payeur a un double rôle, est investi d'une double responsabilité, comment il a à justifier, non seulement de son *désaisissement*, en produisant des quittances valables, mais encore de la *régularité* de ce désaisissement, en produisant des pièces justificatives du service fait.

En est-il de même dans le service du recouvrement? Le rôle de l'agent du recouvrement est-il double? La responsabilité porte-t-elle sur la validité des titres de perception? A-t-il à exercer sur ces titres le contrôle que le payeur exerce sur les titres de paiement? Y a-t-il lieu, en d'autres termes, après avoir distingué, dans l'œuvre du payeur, l'élément *dépense* et l'élément *paiement*, de distinguer symétriquement, dans l'œuvre du receveur, l'élément *recette* et l'élément *recouvrement*?

En droit commun le receveur n'exerce aucun contrôle sur les titres de perception.

Non, en droit commun, le receveur n'exerce point, sur les titres de perception, le contrôle que le payeur exerce sur les titres de paiement.

La loi du 16 septembre 1807 ne lui impose, de ce chef, aucune obligation, aucune responsabilité et les dis-

positions réglementaires prises en vertu de l'article 6 de la loi du 24 avril 1833, sont également muettes sur ce point. Il n'y a donc point, en principe, de *pièces justificatives* de la *recette;* il n'y a point, pour le service de la recette, d'ordonnance de 1822; le receveur ne connaît que le titre de perception qu'il reçoit de l'administrateur. Il n'a pas à en discuter les énonciations.

Il est aisé, au surplus, de comprendre cette différence : le danger pour le service public n'est pas, en matière de recette, le même qu'en matière de dépense. Le service public a à veiller à ce que son désaisissement, entre les mains des parties prenantes, ne soit pas indu; c'est aux parties versantes qu'il appartient de veiller à la légitimité de leur désaisissement.

Dérogation au droit commun en matière d'impôt.

Ce droit commun comporte, toutefois, une dérogation et une dérogation d'un fonctionnement si étendu, qu'il reste en fait, peut-on dire, bien peu de chose de l'application de la règle, et que la règle de fait est le fonctionnement de l'exception. Elle s'applique, en effet, à toutes les perceptions ayant le *caractère d'impôt;* or, nous savons que l'impôt représente pour l'Etat, en particulier, la grosse masse, le gros massif des recettes, c'est-à-dire la presque totalité des perceptions.

Cette dérogation au droit commun du service des recouvrements, procède non d'une réglementation du service de la recette, mais d'une responsabilité spéciale, personnelle, imposée aux comptables, par la loi fiscale, non envers le service public mais envers les parties versantes, responsabilité qui trouve sa source et son origine dans une série de textes de la Restauration, à savoir : les lois du 23 septembre 1814, du 28 avril 1816, du 25 mars 1817 et du 15 mai 1818, cette dernière

donnant la formule définitive qui, depuis ce moment, a pris place, d'une façon constante et systématique, dans l'article final de la loi annuelle des finances. Cette responsabilité est celle qui incombe au comptable du chef du recouvrement de l'impôt illégal, et qui l'expose, pendant trois ans à dater des perceptions, à l'action personnelle, devant le juge civil, des parties versantes, action purement civile qui ne se confond point avec les actions pénales en *concussion* que la mauvaise foi ou la violence pourraient, le cas échéant, comporter au regard des auteurs des perceptions indues.

De là, pour le receveur, la nécessité d'un contrôle sur les titres de recettes dès qu'il s'agit de l'impôt, puisqu'il les recouvre, au point de vue de l'appréciation de leur légalité, à ses risques et périls.

Que faut-il entendre par impôt illégal? C'est l'impôt auquel manquent les éléments de régularité d'où dépend, pour reprendre la formule dont nous nous sommes servis dans notre étude des pièces justificatives de la dépense, son *existence juridique*. C'est, par exemple, l'impôt qui n'a point été autorisé par les pouvoirs compétents, ou dont l'établissement n'a point été accompagné des formalités légales. Tel serait l'impôt qui serait perçu, au profit de l'Etat, sans avoir été autorisé par le législateur. C'est, en d'autres termes, l'impôt vicié dans son essence même et non l'impôt dans l'application duquel pourraient être relevées des infractions à la loi fiscale. La légalité de l'impôt n'a rien à voir dans les incorrections dont peut être entachée son application au regard de tel ou tel fait imposable. La responsabilité imposée au receveur n'a pas, pour effet, de mettre entre ses mains, tout le contentieux des impôts.

Elément recouvrement proprement dit. — Droit commun.

Voilà pour l'élément *recette*. En ce qui touche l'élément *recouvrement*, la situation du receveur est, en droit commun, identique à la situation du payeur. Le payeur attend que la partie prenante se présente à sa caisse; de même, le receveur attend que la partie versante se présente à sa caisse. Si elle ne s'y présente point, il ne dispose d'aucune mesure coercitive pour l'y contraindre.

Telle est la situation en droit commun. Telle est, pour employer une autre formule, la situation du *receveur de droit commun*, qui est, pour l'Etat, l'agent du Trésor qui fonctionne au chef-lieu de chaque arrondissement sous le nom de *receveur des finances*. Le receveur des finances n'est, en d'autres termes, qu'un simple guichet.

C'est là, assurément, une situation médiocre au point de vue de l'intensité du recouvrement. Ce fonctionnement de deux catégories d'agents, les uns ayant, seuls, qualité pour recouvrer; les autres ayant, seuls, qualité pour poursuivre; autrement dit, cette disjonction du recouvrement et de la poursuite constitue un mécanisme de perception évidemment peu pratique.

Dérogation au droit commun, en ce qui touche le fonctionnement des administrations financières.

Aussi ce droit commun comporte-t-il, lui aussi, une dérogation et une dérogation d'un fonctionnement si étendu qu'il reste en fait, peut-on dire, bien peu de chose de l'application de la règle, et que la règle de fait est le fonctionnement de l'exception. Elle s'applique, en effet, à tous les produits recouvrés par les *administrations financières*, c'est-à-dire, à la grande masse des impôts, à ce qu'on pourrait appeler les impôts *classés*, et

même à quelques produits n'ayant pas le caractère d'impôt, à savoir les produits du domaine privé, recouvrés par l'administration des domaines.

Cette dérogation au droit commun du service du recouvrement, consiste dans l'attribution aux receveurs des administrations financières, d'ailleurs plus rapprochés des redevables que les receveurs des finances, d'une partie de la mission de l'administration, à savoir la *poursuite*.

L'attribution au receveur du droit de poursuite a pour but et pour effet de faire pour lui, du recouvrement, non un droit, mais une obligation. Il doit représenter le montant intégral des titres de perception qui lui ont été consignés ou justifier des raisons qui ne lui ont pas permis de recouvrer ce qu'il ne représente pas, c'est-à-dire de l'inefficacité de ses poursuites. De telle sorte que, si les responsabilités du payeur envers le service public naissent des paiements effectués, les responsabilités du receveur envers le service public naissent des recouvrements non effectués.

Et rien n'est plus conforme que cette distinction à la différence de l'intérêt du service public, suivant qu'il s'agit du service de la dépense ou du service de la recette.

En d'autres termes, le receveur, dans un pareil régime, compte, non en produits recouvrés, mais en droits constatés, et la forme extérieure, sous laquelle se présente ce régime est la *réunion*, entre les *mêmes mains*, du *recouvrement* et de la *poursuite*. C'est là ce qui caractérise le recouvrement des impôts par les *administrations financières*.

Les administrations financières, que l'on appelle, le plus souvent mais improprement, les *régies financières*, représentent des organes de perception distincts du Trésor, dont la caractéristique est précisément cette réunion, dans les mêmes mains, du recouvrement et de la pour-

suite. Elles se distinguent encore du rouage de perception, représenté par les comptables directs du Trésor, par la réunion, dans les mêmes mains, du recouvrement et du paiement, nous entendons du paiement des dépenses corrélatives au recouvrement (frais de régie); et encore, par la réunion fréquente, entre les mêmes mains, du recouvrement et tout à la fois, de la liquidation et même de la constatation de la matière imposable. Elles se distinguent, en d'autres termes, en ce qu'elles comportent la réunion, entre les mêmes mains, de la constatation de la matière imposable, de la liquidation, de la poursuite, du recouvrement et du paiement.

C'est là la *tradition historique* de nos administrations financières, qui ne sont autre chose que les filles des anciennes *fermes* d'avant 1789. L'autonomie de ces rouages de perception, absolue sous l'ancien régime, n'avait guère été moindre depuis l'établissement des nouvelles formes jusqu'aux premières années de la Restauration. Bien que rattachées administrativement au ministère des finances, elles vivaient de leur vie propre, soustraites à l'ordonnancement ministériel, puisque c'étaient leurs directeurs généraux qui ordonnançaient leurs dépenses. C'est dire que les frais de régie ne constituaient point des dépenses budgétaires; ils n'apparaissaient point dans les budgets et dans les comptes soumis aux Chambres; ce n'était que le produit *net* des perceptions qui figurait dans ces budgets et dans ces comptes. De même, les comptes de leurs receveurs n'étaient pas soumis directement au juge des comptes. Ils ne l'étaient que par l'intermédiaire de leurs directeurs généraux agissant comme comptables d'ordre. Elles échappaient même à la centralisation de la trésorerie nationale. Elles avaient, ou du moins, la plupart d'entre elles avaient leur banque, leur trésorerie particulière.

Un des premiers soins de la Restauration fut, tout en maintenant ces puissants organes de perception, de bri-

ser leur autonomie. C'est ainsi que la loi du 25 mars 1817, en son article 149, disposait qu'à l'avenir les produits recouvrés par les administrations financières figureraient au brut dans les budgets et les comptes où figureraient, d'autre part, à titre de dépenses publiques, les frais de perception.

La loi du 20 juillet 1820 tirait les conséquences de ce nouvel état de choses, en stipulant qu'à l'avenir le ministre des finances serait l'ordonnateur des dépenses de l'espèce.

L'ordonnance du 8 novembre 1820 vint établir que, sinon tous les receveurs des administrations financières, du moins leurs comptables supérieurs, qualifiés de centralisateurs, seraient directement mis sous la main du juge des comptes.

D'autres décisions, échelonnées de 1820 à 1824, rattachèrent à l'administration centrale des finances les administrations financières, en organisant des bureaux spéciaux de contrôle et de vérification de comptes à la direction générale de la comptabilité publique, et consacrèrent l'unification du service de trésorerie, en supprimant, partout où elles subsistaient encore, les trésoreries particulières.

C'est par cette série de mesures que les administrations financières se sont vues, de rouages complètement autonomes, transformées en simples intermédiaires de perception entre le Trésor public et les redevables, intermédiaires caractérisés par la réunion, dans la main des mêmes agents, du recouvrement et de la poursuite.

Administration financière de la perception de l'impôt direct.

Parmi ces administrations financières, il en est une qui se présente sous un aspect extérieur tout particulier; c'est l'administration de perception de l'impôt direct; elle

se présente sous un aspect particulier, en ce sens que ce sont les comptables directs du Trésor qui en sont les agents de perception. Elle n'en constitue pas moins une administration essentiellement distincte du Trésor, et, sous les seules réserves que nous indiquerons plus loin, du modèle habituel des administrations financières, et c'est ce qui ressort, avec évidence, des conditions mêmes de son fonctionnement.

Ainsi l'agent de recouvrement de droit commun, pour l'impôt direct, celui qui a seul qualité pour libérer la partie versante, c'est, non le receveur de droit commun du Trésor, c'est-à-dire le receveur des finances, mais un autre agent, placé plus près du redevable, à savoir le *percepteur*.

Plus près du redevable, disons-nous. La loi du 3 frimaire an VII, qui a créé le percepteur à l'état de *fonctionnaire*, voulait qu'il y en eût un dans chaque commune; mais la loi du 5 ventôse an VIII est venue réagir contre ce développement excessif de personnel en autorisant les *réunions* de perceptions.

De même, l'agent du Trésor, quand il agit au titre de l'impôt direct, réunit entre ses mains le recouvrement et la poursuite.

De même encore, le paiement des frais de perception est effectué, suivant le mode applicable aux frais de perception des administrations financières. A Paris, par exemple, où la fusion, opérée en 1866, des receveurs généraux et des payeurs, a laissé subsister la distinction ancienne, c'est, non le payeur, c'est-à-dire le caissier payeur central, mais le receveur centralisateur de l'impôt direct, qui en effectue le paiement.

De même enfin, le directeur du service de perception de l'impôt direct, n'est pas le directeur du service du Trésor, c'est-à-dire le directeur du mouvement général des fonds; c'est, non point le fonctionnaire désigné sous le nom de directeur général des contributions directes,

qui ne dirige que le service de l'assiette, séparé du service du recouvrement, à la différence de ce qui se passe pour les autres administrations financières, mais le directeur général de la comptabilité publique.

De ce rôle des receveurs des administrations financières, il résulte que, s'il faut distinguer, dans l'objet de sa mission, l'élément *recette* et l'élément *recouvrement*, il faut encore distinguer dans l'élément *recouvrement* : 1° l'élément *poursuite;* 2° l'élément *encaissement.* Ces deux éléments doivent être successivement envisagés.

De la poursuite

Comment est exercée la poursuite par le receveur des administrations financières? Il l'exerce, nous le savons déjà, en vertu de procédures dont le point de départ est un titre exécutoire qu'il se délivre à lui-même, sous le nom de *contrainte.*

Il y a, nous le savons aussi, deux espèces de contraintes, en ce sens que la durée de la force exécutoire attachée à ces contraintes varie, suivant les administrations financières, à savoir :

1° *Des contraintes tombant devant l'opposition,* c'est-à-dire aussitôt que le juge du fond est saisi, c'est, nous le savons, le caractère des contraintes décernées par les receveurs de l'enregistrement;

2° *Des contraintes ne tombant que devant le jugement sur le fond*; c'est, nous le savons, le caractère des contraintes décernées par les receveurs des contributions indirectes.

En ce qui concerne l'impôt direct, c'est un régime mixte qui fonctionne. Les débats devant le juge de fond arrêtent les poursuites, non pas immédiatement, mais à l'expiration d'un certain délai : le maintien du droit de poursuite est limité aux trois mois qui suivent le jour où le juge du fond a été saisi.

Les contraintes décernées en matière d'impôt direct se distinguent d'ailleurs profondément, à bien d'autres points de vue encore, des contraintes des autres administrations financières.

L'exécutoire proprement dit est donné ici, non par le receveur lui-même, dans chaque cas particulier, mais par l'agent de l'administration, par le préfet, à l'avance et sous une forme collective au moyen de l'opposition d'une formule d'exécution, au pied des *rôles*. Le fonctionnement du service de recouvrement de l'impôt direct comporte bien des *contraintes* particulières; mais ces contraintes ne représentent autre chose que l'annonce, l'avertissement solennel d'une procédure de coercition, que le début et le signal d'un certain ordre des poursuites.

Ces contraintes se différencient d'ailleurs des contraintes des autres administrations financières au point de vue de leur origine. Elles émanent, non du percepteur, c'est-à-dire de l'agent immédiat de recouvrement, mais de l'agent de centralisation, à savoir, du receveur des finances.

L'administration de perception de l'impôt direct se différencie encore au surplus, des autres administrations financières, en ce qui concerne le mode de la procédure des poursuites. Elle s'en différencie, en particulier, en ce qu'elle n'emploie pas les officiers de justice du droit commun, à savoir les huissiers, mais des officiers de justice qui lui sont propres, les *porteurs de contraintes*, organisés par l'arrêté consulaire du 16 thermidor an VIII. Jusqu'en 1877, cette dérogation aux règles du droit commun se manifestait sous une forme plus particulière encore, celle de la *garnison*, *collective* ou *individuelle*, c'est-à-dire de l'installation des porteurs de contraintes dans la commune, ou au domicile même des contribuables et à leurs frais, jusqu'au parfait paiement.

Le mode de poursuite ainsi mis à la disposition des

receveurs des administrations financières met, ainsi que nous l'avons déjà constaté, les redevables de l'impôt dans une situation très différente de celle des débiteurs du droit commun. Ils peuvent l'être encore en matière d'impôt, en dehors du fonctionnement des contraintes, ainsi que le montre le tableau ci-après des diverses situations qui peuvent être faites aux redevables du service public.

1re *Hypothèse.* — Le redevable se trouve vis-à-vis du service public dans la même situation que vis-à-vis d'un particulier. Le service public ne peut, en cas de résistance, que demander un titre exécutoire au juge du fond. C'est, pour les débiteurs de l'Etat, la situation de droit commun.

2e *Hypothèse.* — Le service public est armé par la loi du droit de se décerner à lui-même un titre exécutoire obligeant le redevable, qui veut résister, à prendre le rôle de demandeur devant le juge du fond. C'est, par exemple, la situation pour les redevables des droits d'enregistrement.

3e *Hypothèse.* — Le *service public* plaide, non seulement comme défenseur, mais les *mains garnies*. Le redevable doit commencer par payer, sauf à plaider ensuite. Cette situation peut être soit une situation de droit, soit une situation de fait.

C'est une situation de droit toutes les fois que l'administration est investie, par la loi, du droit de se décerner un titre exécutoire, ne tombant pas devant l'opposition ; par exemple, en matière de contributions indirectes.

C'est une situation de fait quand le redevable est obligé de payer devant une contrainte matérielle ou morale.

Il y a *contrainte matérielle*, lorsque le fait générateur de la créance prétendue du service public ne peut matériellement s'accomplir qu'autant que le paiement a été effectué : tel est le cas des droits d'*entrée*, des droits de *douane*, des *péages*.

Il y a *contrainte morale,* quand la loi sanctionne par une pénalité, le défaut de paiement, dans un délai déterminé.

Dans tous les cas où l'administration plaide avec *mains garnies,* le fait pour les redevables d'avoir payé ne peut être considéré comme un acquiescement ; ils ont donc, à leur disposition, une action en répétition ; le contentieux du produit à recouvrer se présente, en d'autres termes, en pareille hypothèse, sous la forme d'une action en remboursement contre le service public.

De l'encaissement.

On a vu comment, en droit commun, le rôle du receveur est plus simple que celui du payeur, en ce qu'il n'a point à exercer, sur les titres de recette, le contrôle que le payeur a à exercer sur les titres de paiement, différence qui se justifie par cette considération que, si le service public a à veiller à ce que son dessaisissement entre les mains des parties prenantes ne soit pas indu, c'est aux parties versantes qu'il appartient de veiller à la légitimité de leur dessaisissement.

La même considération explique une autre simplification dans le rôle du receveur, si on le compare au rôle du payeur. Le payeur a à assurer la valable libération du service public, au regard des parties versantes. Le receveur n'a pas à assurer la valable libération des parties versantes.

Les questions de validité de libération sont donc, en matière de recouvrement, étrangères au comptable. Les conditions auxquelles peut être subordonnée la libération des parties versantes sont placées sous leur unique responsabilité.

Quelles sont ces conditions ?

Nous avons vu que, dans le service du paiement, la libération du service public est au régime du droit commun.

En est-il de même, dans le service de la recette, la recette, la libération de la partie versante ?

En droit commun, non. La libération des parties versantes ne résulte point d'un simple acquit du receveur. L'acquit du service public, pour être libératoire, est soumis à certaines conditions, à certaines formalités particulières, tendant à l'organisation d'une *constatation contradictoire* des versements.

On ne se trouve plus, en effet, en présence d'une garantie semblable à celle que présente, dans le service de la dépense, l'ordonnancement préalable ; la dissimulation du recouvrement est chose infiniment plus aisée que la simulation du paiement. De là, tout un régime de contrôle se traduisant par des conditions particulières de constatation contradictoire des versements mises à la valable libération des redevables.

Le mécanisme qui correspond à ces préoccupations avait été organisé par une série de textes réglementaires, s'échelonnant de 1808 à 1826 ; mais il ne s'appliquait, en vertu de ces textes, qu'aux versements entre comptables ; alors même, au surplus, que ces textes eussent expressément prévu les versements des particuliers, ils fussent demeurés inefficaces, des dispositions législatives seules pouvant déroger au droit commun de la libération.

De là, dans le mécanisme du recouvrement, une lacune qu'un sinistre devait bientôt faire ressortir la nécessité de combler. En 1832, le caissier-payeur central du Trésor, Kessner, disparaissait, en laissant un déficit considérable, dû, en grande partie, à des dissimulations de recettes. A la fin de cette même année on réorganisait le service du recouvrement par quatre ordonnances qui portaient la date *du* 8 *décembre* et qui consacraient, en le généralisant, le mécanisme de contrôle organisé par les textes antérieurs ; puis, pour en rendre les dispositions opérantes au regard des particuliers, on s'adres-

sait au législateur, qui consacrait à son tour le mécanisme par la loi du 24 avril 1833.

Ce mécanisme, c'est celui des récépissés à talon. Les versements faits par les redevables ne sont libératoires qu'autant qu'ils ont donné lieu à la délivrance d'un récépissé en deux parties et que, dans les 24 heures de sa délivrance, la partie du récépissé qui porte le nom de talon a été détachée par un agent du contrôle et la partie du récépissé qui reste entre les mains du redevable visée par lui.

L'agent chargé du visa tient ainsi, comme dans notre ancienne organisation financière, un *contre-rôle* des récépissés délivrés par le receveur, c'est-à-dire des encaissements faits par lui, ce qui est la plus sûre des garanties contre les dissimulations de recettes. Cet agent, c'est, dans chaque arrondissement, le sous-préfet; c'est, au chef-lieu de département, le préfet, en sa qualité de sous-préfet de l'arrondissement chef-lieu.

A Paris, en raison de la masse considérable des recettes qui s'y effectuent, fonctionne un système plus perfectionné encore, dans lequel il n'est plus laissé place à la négligence possible des parties versantes, trop fréquemment portées à considérer les versements faits par elles à la caisse publique comme pouvant se passer d'un complèment de garantie acheté au prix de complications et de dérangements gênants.

Le système qui y est appliqué consiste à substituer, au contrôle exercé *a posteriori*, à la sollicitation des parties, un contrôle immédiat, un contrôle contemporain du versement et fonctionnant *automatiquement*, en dehors de toute manifestation de volonté de la part du redevable. Ce contrôle se personnifie en un *contrôleur central* ayant, comme dans le système d'avant 1789, un agent à chaque guichet de recette. Avant d'être délivré à la partie versante, le récépissé passe entre les mains de l'agent de contrôle qui détache le talon et remet le récé-

pissé tout visé à la partie versante. Telle est la disposition de la loi du 24 avril 1833 reproduite par l'article 312 du décret du 31 mai 1862.

Trois questions se posent au sujet des récépissés à talon :

1° *A quelles espèces de versements s'applique ce régime?*

2° *Quelle est la sanction juridique exacte de l'obligation qu'il impose au redevable?*

3° *Chez quels comptables fonctionne-t-il?*

1re *Question.* — Le régime du récépissé à talon s'applique :

1° Aux versements qui libèrent les parties versantes d'une dette préexistante envers le service public;

2° Aux versements qui engagent le service public mais ne correspondent point à une dette préexistante de la partie versante, aux versements à titre de souscription, à un emprunt par exemple.

Il s'applique à tous les versements, mais à ceux-là seulement. Il ne s'applique point, par exemple, aux versements pour acquisitions de rentes sur l'Etat que les comptables du Trésor sont obligés de recevoir *ex necessitate officii*, à titre d'obligation personnelle, et sans que le service public puisse se trouver engagé; c'est d'ailleurs ce qu'indique expressément pour cette hypothèse particulière, l'article 3 de la loi de 1833.

2e *question.* — La sanction de l'obligation ainsi imposée au redevable est-elle absolue? L'Etat pourra-t-il *toujours* faire payer une nouvelle fois la partie versante qui n'a pas, dans les vingt-quatre heures, fait viser son récépissé? Evidemment non. Quel est, en effet, l'objet de la loi de 1833? C'est, et c'est exclusivement, d'éviter les *dissimulations de recette*. Il en résulte que dès qu'il est acquis, il n'y a pas eu dissimulation de recette; dès qu'il a été *fait recette* dans les écritures du receveur, du montant du produit recouvré, le but de la loi est atteint.

Ce n'est qu'autant qu'il n'a pas été fait recette, par le comptable, du montant du produit recouvré que le ser-

vice public est en droit de réclamer à la partie versante un nouveau versement.

S'il en était autrement, si en tout état de cause la partie versante pouvait être obligée de payer deux fois, la conséquence d'une pareille situation serait que la partie versante se retournerait vers le comptable, en faisant état contre lui, non en sa qualité de mandataire du service public, mais en sa qualité personnelle, de la signature apposée sur la quittance, exercerait contre lui la répétition de l'indu sans qu'il pût appeler ou garantir le service public, ce qui ferait supporter au comptable, parfaitement innocent, les conséquences de la négligence de la partie versante, ou bien que le comptable, ainsi actionné, pourrait se retourner contre le service public et se faire garantir par lui des condamnations à intervenir et ce serait, assurément, chose parfaitement inutile que toute cette évolution de procédure.

3e *question*. — Chez quels comptables fonctionne le régime des récépissés à talon ?

Uniquement chez les receveurs des finances, y compris, bien entendu, les trésoriers-payeurs généraux, en leur qualité de receveurs des finances de l'arrondissement chef-lieu du département.

Or, les versements faits aux caisses des receveurs des finances représentent, on le sait, une très faible partie des versements faits aux caisses publiques. La masse de ces versements, celle qui correspond à l'impôt, est effectuée entre les mains des receveurs des administrations financières.

Les recouvrements effectués par le receveur des finances ne correspondent qu'à la perception relativement minime des *produits divers du budget*.

Pourquoi une telle restriction dans l'application du mécanisme ? Pourquoi ne l'avoir pas appliquée aux versements à faire entre les mains des receveurs des administrations financières ?

Trois raisons en ont été données ou en peuvent être données :

1° La première, formulée lors de la discussion même de la loi de 1833, c'est qu'il n'a pas paru possible d'imposer quelque chose au contribuable en plus du fardeau de l'impôt; il n'a pas paru possible de lui imposer, en sus de ce fardeau, l'obligation de s'associer au contrôle du Trésor sur ses agents, en le soumettant à des formalités et à des déplacements, dont, au surplus, il ne comprendrait peut-être pas toujours la portée.

2° La deuxième raison, également formulée au cours de la discussion de la loi de 1833, c'est le fonctionnement, en l'espèce, d'une sorte de contrôle automatique obtenu par le jeu des titres généraux de perception, rôles ou états de produits.

C'est là, est-il permis d'observer, une raison médiocrement topique, en ce qui concerne toute la masse des impôts indirects pour lesquels c'est le receveur lui-même qui procède à la liquidation et qui est, à proprement parler, le rédacteur des états produits.

3° La troisième raison, c'est la difficulté, sinon l'impossibilité, d'organiser le mécanisme en dehors des receveurs des finances, en pouvant et en faisant fonctionner un agent de contrôle auprès des receveurs disséminés sur tous les points du territoire.

Système des quittances à souche.

Ce n'est pas à dire que pour les versements effectués à d'autres caisses qu'à celles des receveurs des finances, on n'ait pas tenté d'organiser certains procédés de contrôle.

C'est ainsi que les ordonnances de 1832 ont consacré, pour tous les versements de l'espèce, le système des *quittances à souche*, c'est-à-dire un système de quittances extraites d'un *registre à souche*, la souche devant conte-

nir les mêmes indications que la quittance et représenter le contrôle.

Le mot *contrôle* est-il ici bien exact ? Si le régime des quittances à souche représente une mesure d'ordre évidemment utile dans le fonctionnement normal, *physiologique*, du service de la recettte, est-ce un remède véritablement efficace dans le cas de fonctionnement *pathologique ?*

Il est permis d'en douter, si l'on constate à combien de procédés peut recourir un comptable infidèle pour échapper à ce contrôle. C'est d'abord l'inscription des chiffres différents sur la souche et sur la quittance. Il est vrai que, dès lors, la dissimulation prend la forme, singulièrement grave, d'un *faux en écritures publique*. C'est ensuite la délivrance de quittances sur papier libre, que les parties versantes n'ont aucun intérêt à repousser, la loi n'ayant point sanctionné le système de la souche par la non-libération, et que peut seul révéler *l'appel des quittances*, c'est-à-dire la demande faite aux redevables de représenter leurs reçus, mesure grave dont l'emploi, ne pouvant correspondre qu'à un état de suspicion déjà singulièrement éveillé, risque le plus souvent d'être tardif.

C'est enfin, toutes les fois, et rien n'est plus fréquent, que la partie versante, dans la confiance que lui inspire un versement fait à une caisse publique, ne réclame point expressément un reçu, l'absence de toute quittance.

Les précautions que le législateur a prises contre cette indifférence des parties versantes, en disposant, par la loi du 8 juillet 1865, que le coût du *timbre* de la quittance c'est-à-dire, dès lors qu'il s'agit d'une quittance délivrée par un comptable public, du timbre non plus de 0 fr. 10 centimes mais de 25 centimes, *s'ajoute de plein droit* au montant de l'impôt, c'est-à-dire, est perçu alors même qu'il ne serait pas délivré de quittance, de façon à pousser la partie versante à se munir du docu-

ment qu'elle paie, seraient évidemment inefficaces au regard d'un comptable qui aurait soin de ne pas exiger le coût du timbre.

On voit en résumé comment le mécanisme des quittances à souche n'a rien de comparable comme efficacité et intensité de contrôle au mécanisme des récépissés à talon.

De l'imputation des versements.

La formalité des récépissés à talon n'est pas la seule dérogation au droit commun que comporte en ce qui touche la preuve des paiements, le régime des versements faits aux caisses de l'Etat.

Il en est une autre, qui s'applique à tous les services publics et qui porte sur les *présomptions légales* de payement. Il est nécessaire, pour la bien saisir, de se rendre un compte exact d'un autre ordre de présomptions, à savoir de celles qui portent sur l'*imputation des paiements*.

Quand une partie est tenue de plusieurs dettes au regard d'une autre partie et qu'elle verse à cette dernière une somme ne représentant pas la totalité de ces dettes, quelle est celle ou quelles sont celles qu'elle a entendu acquitter en totalité ou en partie ?

Des règles très précises sont formulées à ce sujet pour les rapports entre particuliers, par le *Code civil*, à savoir :

1° L'*imputation appartient à la partie versante*, laquelle a le droit de décider souverainement à laquelle de ses dettes elle entend effectuer le versement ;

2° A *défaut* de manifestation de la volonté de la partie versante, l'*option appartient à la partie recevante*, c'est-à-dire au souscripteur de la quittance qui l'y énonce à sa volonté.

3° A *défaut* d'indication formulée sur la quittance,

soit en vertu de l'option du débiteur, soit en vertu de l'option du créancier, la loi établit des présomptions *légales* qui se résument en cette proposition que la dette payée est celle qui était *la plus lourde* pour le débiteur. Ainsi de deux dettes, dont l'une porte intérêt et l'autre n'est pas productive d'intérêts, c'est la première qui sera présumée avoir été éteinte par le paiement; de deux dettes, dont l'une est garantie par une hypothèque, et l'autre est purement chirographaire, c'est la première qui sera présumée éteinte.

Ces règles, qui représentent en quelque sorte la consécration du *droit naturel*, s'appliquent en principe, sans difficulté, aux versements faits aux caisses publiques. Il en est de même de la règle suivant laquelle le choix du débiteur ne peut s'exercer lorqu'il s'agit, non de deux dettes proprement dites, mais des deux éléments d'une dette unique, productive d'intérêts, représentés par le capital et les intérêts.

En pareille hypothèse, les versements s'imputent d'abord de droit, jusqu'à due concurrence, sur les intérêts. L'article 1908 du Code civil en tire cette conséquence que, lorsque la quittance fait l'imputation sur le capital sans faire réserve des autres intérêts, il y a *présomption légale* que les intérêts ont déjà été payés; c'est cette présomption qui ne saurait s'appliquer aux services publics; en dehors des cas où la loi l'a expressément stipulé comme elle l'a fait en ce qui concerne la prescription, la libération ne saurait, pour les débiteurs des services publics, résulter de *présomptions*, qui se traduiraient, soit par une présomption de *malversation* à la charge du comptable qui n'aurait point fait recette du produit présumé payé, soit par une présomption de remise gracieuse, que le comptable n'a aucune qualité pour consentir.

Domiciliation des paiements.

Il est une autre dérogation au droit commun que comporte le régime des versements faits aux caisses de l'Etat ; elle concerne non plus la preuve mais la *domiciliation des paiements* en l'absence de convention des parties.

La règle, en ce qui concerne les rapports entre particuliers, est formulée par l'article 1247 du *Code civil :* c'est au créancier à se déplacer, le paiement se fait au domicile du débiteur : il est *quérable*.

Dans les rapports entre les particuliers débiteurs et les services publics créanciers, la règle se trouve retournée : c'est au débiteur de se déplacer ; la caisse publique ne se déplace point avec ses registres ; le paiement, en d'autres termes, au lieu d'être quérable, est *portable*.

Une demi-exception fonctionne dans l'*impôt direct*, qui est à la fois, peut-on dire, *quérable et portable*. Voici l'explication de cette formule :

La loi de frimaire an VII voulait, on se le rappelle, qu'il y ait un percepteur par commune. La loi du 27 ventôse an VIII, qui réagissait contre cette multiplication du nombre des fonctionnaires comptables en organisant les « réunions de perceptions », respecta, du moins dans la mesure du possible, le vœu du législateur de l'an VII, en stipulant que chaque percepteur se transporterait périodiquement dans toutes les communes de sa réunion pour y recevoir l'impôt.

De ce chef, donc, on peut dire que l'impôt direct est quérable. Mais, dans l'intérieur de chaque commune, la règle reprend son empire ; c'est au domicile qu'y a élu le percepteur que le redevable doit aller porter l'impôt. De ce chef donc, l'impôt est portable, et notre formule se trouve justifiée.

(*A suivre.*)

ANALYSES

D'AVOINES FRANÇAISES & ÉTRANGÈRES

DE DIFFÉRENTES RÉCOLTES

FRANCE.

I. — Avoine grise de Beauce (1889).

Echantillon remis par M. Sérand, sous-intendant militaire.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,30	0,00
Matières azotées	9,25	10,43
— grasses	5,34	6,02
— sucrées et amylacées	63,35	71,42
Cellulose	7,46	8,41
Cendres	3,30	3,72
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,27
Poids maximum de 100 grains	3,60
Poids minimum de 100 grains	1,40

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	77,00
	Balle	23,00

II. — Avoine grise de Beauce (1895).

Echantillon remis par M. Ch. Lucas, de Paris; poids à l'hectolitre, 48 à 49 kil.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,80	0,00
Matières azotées	8,10	9,18
— grasses	5,72	6,48
— sucrées et amylacées	62,64	71,04
Cellulose	8,62	9,77
Cendres	3,12	3,53
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,02
Poids maximum de 100 grains	3,20
Poids minimum de 100 grains	1,30

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	76,40
	Balle...	23,60

III. — Avoine grise de Beauce (1895).

Echantillon remis par M. Ch. Lucas, de Paris.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,80	0,00
Matières azotées	10,26	11,63
— grasses	5,14	5,83
— sucrées et amylacées	61,90	70,18
Cellulose	7,90	8,96
Cendres	3,00	3,40
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,22
Poids maximum de 100 grains	3,20
Poids minimum de 100 grains	1,50

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	77,00
	Balle...	23,00

IV. — Avoine de Bourgogne (1895).

Echantillon remis par M. Ch. Lucas, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,25	0,00
Matières azotées	8,68	9,90
— grasses	5,90	6,72
— sucrées et amylacées	63,29	72,12
Cellulose	7,26	8,27
Cendres	2,62	2,99
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,36
Poids maximum de 100 grains	3,54
Poids minimum de 100 grains	1,54

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 75,00 ; Balle... 25,00 }

V. — Avoine commune de Bresse (1894).

Echantillon récolté à St-Julien-sur-Reyssouze (Ain).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,00	0,00
Matières azotées	11,01	12,37
— grasses	5,88	6,61
— sucrées et amylacées	59,03	66,32
Cellulose	9,82	11,04
Cendres	3,26	3,66
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,24
Poids maximum de 100 grains	3,70
Poids minimum de 100 grains	1,12

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 74,40 ; Balle... 25,60 }

Taux des impuretés : 2,92 p. 100.

VI. — Avoine commune de Bresse (1895).

Echantillon récolté à St-Julien-sur-Reyssouze (Ain).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,80	0,00
Matières azotées	9,92	11,38
— grasses	5,54	7,36
— sucrées et amylacées	60,36	69,20
Cellulose	8,28	9,50
Cendres	3,10	3,56
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,93
Poids maximum de 100 grains	3,40
Poids minimum de 100 grains	1,35

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	74,00
	Balle...	26,00

VII. — Avoine grise de Bretagne (Finistère, 1889).

Echantillon remis par M. Sérand, sous-intendant militaire.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,45	0,00
Matières azotées	9,82	11,09
— grasses	4,96	5,60
— sucrées et amylacées	63,25	71,43
Cellulose	8,04	9,08
Cendres	2,48	2,80
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,34
Poids maximum de 100 grains	4,40
Poids minimum de 100 grains	2,00

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	79,00
	Balle...	21,00

VIII. — Avoine de Bretagne (Côtes-du-Nord, 1895).

Echantillon remis par M. Eug. Grandin, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,85	0,00
Matières azotées	9,25	10,63
— grasses	6,34	7,27
— sucrées et amylacées	60,72	69,67
Cellulose	8,24	9,45
Cendres	2,60	2,98
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,86
Poids maximum de 100 grains	5,00
Poids minimun de 100 grains	1.20

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 76,40 / Balle . . . 23,60 }

IX. — Avoine de Bretagne (1895).

Echantillon remis par M. Ch. Lucas, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,90	0,00
Matières azotées	11,18	12,69
— grasses	5,84	6,63
— sucrées et amylacées	60,30	68,44
Cellulose	7,94	9,01
Cendres	2,84	3,23
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,48
Poids maximum de 100 grains	5,04
Poids minimum de 100 grains	2,60

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 78,00 / Balle . . . 22,00 }

X. — Avoine grise de Brie (1895).

Echantillon remis par M. Ch. Lucas, de Paris ; poids à l'hectolitre : 50 à 51 kilos.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,30	0,00
Matières azotées	8,25	9,30
— grasses	5,86	6,61
— sucrées et amylacées	62,05	69,96
Cellulose	8,42	9,49
Cendres	4,12	4,64
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,03
Poids maximum de 100 grains	3,14
Poids minimum de 100 grains	1,20

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 77,40 ; Balle... 22,60 }

XI. — Avoine noire de Brie (1895).

Echantillon remis par M. Ch. Lucas, de Paris ; poids à l'hectolitre : 47 à 47 kil. 500.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,25	0,00
Matières azotées	9,50	10,83
— grasses	5,82	6,63
— sucrées et amylacées	61,69	70,34
Cellulose	7,22	8,18
Cendres	3,52	4,02
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,81
Poids maximum de 100 grains	3,90
Poids minimum de 100 grains	1,60

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 76,40 ; Balle... 23,60 }

XII. — Avoine noire de Brie (Indre-et-Loire, 1895).

Echantillon remis par M. Eug. Grandin, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,80	0,00
Matières azotées	7,10	8,14
— grasses	5,44	6,24
— sucrées et amylacées	63,46	72,77
Cellulose	8,12	9,32
Cendres	3,08	3,53
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,60
Poids maximum de 100 grains	3,70
Poids minimum de 100 grains	1,60

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 73,00 / Balle... 27,00 }

XIII. — Avoine noire de Brie (Moulins-sur-Allier, 1895).

Echantillon remis par M. Eug. Grandin, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,70	0,00
Matières azotées	8,24	9,44
— grasses	5,46	6,26
— sucrées et amylacées	63,26	72,45
Cellulose	7,72	8,84
Cendres	2,62	3,01
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,64
Poids maximum de 100 grains	3,80
Poids minimum de 100 grains	1,40

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 75,00 / Balle... 25,00 }

XIV. — Avoine noire de Brie (Montereau, 1895).

Echantillon remis par M. Eug. Grandin, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,90	0,00
Matières azotées	8,50	9,65
— grasses	5,40	6,13
— sucrées et amylacées	63,17	71,69
Cellulose	7,95	9,03
Cendres	3,08	3,50
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,56
Poids maximum de 100 grains	3,50
Poids minimum de 100 grains	1,60

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 75,00 / Balle... 25,00 }

XV. — Avoine du Centre (1895).

Echantillon remis par M. Ch. Lucas, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,50	0,00
Matières azotées	9,51	10,86
— grasses	5,14	5,88
— sucrées et amylacées	62,25	71,15
Cellulose	7,84	8,96
Cendres	2,76	3,15
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,66
Poids maximum de 100 grains	3,70
Poids minimum de 100 grains	1,70

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 76,00 / Balle... 24,00 }

XVI. — Avoine noire du Centre (1895).

Echantillon remis par MM. Martinat, Magnaldi et Cie, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,00	0,00
Matières azotées	8,24	9,47
— grasses	5,98	6,88
— sucrées et amylacées	61,62	70,82
Cellulose	8,30	9,54
Cendres	2,86	3,29
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,40
Poids maximum de 100 grains	3,80
Poids minimum de 100 grains	1,90

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 75,00 / Balle... 25,00 }

XVII. — Avoine noire du Centre (1895).

Echantillon remis par MM. Martinat, Magnaldi et Cie, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,10	0,00
Matières azotées	9,10	18,35
— grasses	5,20	5,92
— sucrées et amylacées	62,14	70,69
Cellulose	8,52	9,69
Cendres	2,94	3,35
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,58
Poids maximum de 100 grains	3,20
Poids minimum de 100 grains	1,44

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 73,00 / Balle... 27,00 }

XVIII. — Avoine de Champagne (1890).

Echantillon remis par M. Sérand, sous-intendant militaire.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,00	0,00
Matières azotées	9,62	10,81
— grasses	4,10	4,61
— sucrées et amylacées	63,28	71,10
Cellulose	9,04	10,16
Cendres	2,96	3,32
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,74
Poids maximum de 100 grains	3,80
Poids minimum de 100 grains	1,40

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 76,00 / Balle... 24,00 }

XIX. — Avoine noire de Champagne (1895).

Echantillon remis par M. Loir, de Paris.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,45	0,00
Matières azotées	9,25	10,33
— grasses	5,50	6,14
— sucrées et amylacées	63,48	70,89
Cellulose	8,12	9,07
Cendres	3,20	3,57
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,04
Poids maximum de 100 grains	4,30
Poids minimum de 100 grains	1,70

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 77,00 / Balle... 23,00 }

XX. — Avoine de Champagne (1895).

Echantillon remis par M. Ch. Lucas, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,10	0,00
Matières azotées	8,92	10,15
— grasses	5,66	6,44
— sucrées et amylacées	63,16	71,85
Cellulose	7,06	8,03
Cendres	3,10	3,53
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,60
Poids maximum de 100 grains	3,60
Poids minimum de 100 grains	1,60

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 76,00 / Balle... 24,00 }

XXI. — Avoine grise du Cher (Bourges, 1895).

Echantillon remis par M. Eug. Grandin, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,45	0,00
Matières azotées	8,12	9,65
— grasses	4,16	6,13
— sucrées et amylacées	63,25	71,70
Cellulose	9,26	9,02
Cendres	2,76	3,50
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,10
Poids maximum de 100 grains	3,30
Poids minimum de 100 grains	1,50

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 74,00 / Balle... 26,00 }

XXII. — Avoine noire du Cher (Bourges, 1895).

Echantillon remis par M. Eug. Grandin, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,50	0,00
Matières azotées	8,32	9,62
— grasses	5,26	6,09
— sucrées et amylacées	60,04	69,39
Cellulose	8,48	9,81
Cendres	4,40	5,09
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,16
Poids maximum de 100 grains	3,40
Poids minimum de 100 grains	1,60

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 71,00 / Balle... 29,00 }

XXIII. — Avoine noire du Cher (1895).

Echantillon remis par M. Ch. Lucas, de Paris ; poids à l'hectolitre : 46 à 47 kilos.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,00	0,00
Matières azotées	7,28	8,28
— grasses	5,30	6,02
— sucrées et amylacées	64,38	73,16
Cellulose	8,02	9,11
Cendres	3,02	3,43
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,34
Poids maximum de 100 grains	3,50
Poids minimum de 100 grains	1,60

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 75,00 / Balle... 25,00 }

XXIV. — Avoine grise de Houdan (Dreux, 1895).

Echantillon remis par M. Eug. Grandin, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,85	0,00
Matières azotées	9,51	10,91
— grasses	5,70	6,54
— sucrées et amylacées	60,76	69,71
Cellulose	8,14	9,35
Cendres	3,04	3,49
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,30
Poids maximum de 100 grains	3,60
Poids minimum de 100 grains	1,44

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 75,00 / Balle... 25,00 }

XXV. — Avoine grise de Houdan (Nangis, 1895).

Echantillon remis par M. Eug. Grandin, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,55	0,00
Matières azotées	9,92	11,34
— grasses	5,98	6,84
— sucrées et amylacées	60,91	69,65
Cellulose	7,42	8,49
Cendres	3,22	3,68
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,32
Poids maximum de 100 grains	3,80
Poids minimum de 100 grains	1,50

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 77,00 / Balle... 23,00 }

XXVI. — Avoine noire du Loiret (1895).

Echantillon remis par M. Ch. Lucas, de Paris; poids à l'hectolitre : 47 à 47 kil. 500.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,90	0,00
Matières azotées	7,78	8,83
— grasses	5,80	6,59
— sucrées et amylacées	63,66	72,26
Cellulose	8,32	9,44
Cendres	2,54	2,88
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,22
Poids maximum de 100 grains	3,74
Poids minimum de 100 grains	1,50

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 75,00 / Balle... 25,00 }

XXVII. — Avoine du Loiret (1895).

Echantillon remis par M. Eug. Grandin, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,40	0,00
Matières azotées	9,51	10,86
— grasses	5,56	6,35
— sucrées et amylacées	61,71	70,44
Cellulose	7,98	9,11
Cendres	2,84	3,24
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,32
Poids maximum de 100 grains	3,50
Poids minimum de 100 grains	1,50

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 75,00 / Balle... 25,00 }

XXVIII. — Avoine noire de la Nièvre (Clamecy, 1895).

Echantillon remis par M. Eug. Grandin, de Paris.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,20	0,00
Matières azotées	8,66	9,98
— grasses	5,56	6,41
— sucrées et amylacées	60,20	69,35
Cellulose	8,82	10,16
Cendres	3,56	4,10
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,64
Poids maximum de 100 grains	3,50
Poids minimum de 100 grains	1,50

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande . 74,00 / Balle . . . 26,00 }

XXIX. — Avoine noire de la Nièvre (Cosne, 1895).

Echantillon remis par M. Eug. Grandin, de Paris.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,10	0,00
Matières azotées	8,50	9,78
— grasses	5,36	6,17
— sucrées et amylacées	61,96	71,30
Cellulose	8,10	9,32
Cendres	2,98	3,43
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,32
Poids maximum de 100 grains	3,50
Poids minimum de 100 grains	1,60

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande . 74,40 / Balle . . . 25,60 }

XXX. — Avoine noire de la Nièvre (1895).

Echantillon remis par M. Ch. Lucas, de Paris ; poids à l'hectolitre : 46 à 46 kil. 500.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,30	0,00
Matières azotées	9,10	10,38
— grasses	5,66	6,46
— sucrées et amylacées	61,36	69,96
Cellulose	8,90	10,14
Cendres	2,68	3,06
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,34
Poids maximum de 100 grains	3,40
Poids minimum de 100 grains	1,40

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 73,00 ; Balle... 27,00 }

XXXI. — Avoine de Normandie (Yvetot, 1890).

Echantillon remis par M. Sérand, sous-intendant militaire.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,90	0,00
Matières azotées	10,10	11,59
— grasses	5,24	6,02
— sucrées et amylacées	61,08	70,13
Cellulose	8,26	9,48
Cendres	2,42	2,78
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,22
Poids maximum de 100 grains	3,90
Poids minimum de 100 grains	1,74

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 76,40 ; Balle... 23,60 }

XXXII. — Avoine noire de Normandie (Eure, 1895).

Echantillon remis par M. Ch. Lucas, de Paris; poids à l'hectolitre : 47 à 47 kil. 500.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,30	0,00
Matières azotées	8,52	9,71
— grasses	5,58	6,36
— sucrées et amylacées	63,48	72,38
Cellulose	7,02	8,01
Cendres	3,10	3,54
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,50
Poids maximum de 100 grains	3,54
Poids minimum de 100 grains	1,50

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 76,60 / Balle ... 23,40 }

XXXIII. — Avoine grise commune de Picardie (1889).

Echantillon remis par M. Sérand, sous-intendant militaire.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,35	0,00
Matières azotées	9,82	10,96
— grasses	4,44	4,95
— sucrées et amylacées	62,61	69,83
Cellulose	9,30	10,38
Cendres	3,48	3,88
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,68
Poids maximum de 100 grains	3,80
Poids minimum de 100 grains	1,60

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 67,50 / Balle ... 32,50 }

XXXIV. — Avoine noire de Picardie (1895).

Echantillon remis par M. Ch. Lucas, de Paris; poids à l'hectolitre : 47 à 47 kil. 500.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,75	0,00
Matières azotées	9,25	10,60
— grasses	5,54	6,35
— sucrées et amylacées	61,18	70,12
Cellulose	8,34	9,56
Cendres	2,94	3,37
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3.05
Poids maximum de 100 grains	3,60
Poids minimum de 100 grains	1,60

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 77,00 / Balle ... 33,00 (gr.)

XXXV. — Avoine du Poitou (1889).

Echantillon remis par M. Sérand, sous-intendant militaire.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,15	0,00
Matières azotées	8,85	9,96
— grasses	5,80	6,53
— sucrées et amylacées	62,60	70,45
Cellulose	9,02	10,15
Cendres	2,58	2,91
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3.96
Poids maximum de 100 grains	5,70
Poids minimum de 100 grains	3,20

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 79,50 / Balle ... 20.50 (gr.)

XXXVI. — Avoine noire de Sarcelles (Seine-et-Oise, 1895).

Echantillon remis par M. Ch. Lucas, de Paris ; poids à l'hectolitre : 47 kilos.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,30	0,00
Matières azotées	11,18	12,89
— grasses	5,74	6,62
— sucrées et amylacées	59,26	68,35
Cellulose	7,86	9,07
Cendres	2,66	3,07
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,55
Poids maximum de 100 grains	3,80
Poids minimum de 100 grains	1,90

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	77,00
	Balle ...	23,00

XXXVII. — Avoine des Vosges (Pont-à-Mousson, 1895).

Echantillon remis par M. Ch. Lucas, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,70	0,00
Matières azotées	8,45	9,57
— grasses	5,06	5,73
— sucrées et amylacées	63,71	72,15
Cellulose	7,88	8,92
Cendres	3,20	3,63
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,24
Poids maximum de 100 grains	3,50
Poids minimum de 100 grains	1,40

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	75,00
	Balle ...	25,00

XXXVIII. — Avoine jaune des Flandres (récoltée dans la Meuse, 1895).

Echantillon remis par M. Baudot, de Thonne-les-Prés (Meuse).

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,30	0,00
Matières azotées	8,41	9,38
— grasses	4,50	5,02
— sucrées et amylacées	64,49	71,89
Cellulose	9,20	10,25
Cendres	3,10	3,46
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,27
Poids maximum de 100 grains	4,80
Poids minimum de 100 grains	2,30

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande . 69.00 ; Balle ... 31,00 } gr.

XXXIX. — Avoine noire de l'Yonne (1895).

Echantillon remis par M. Ch. Lucas, de Paris ; poids à l'hectolitre : 46 kil. 500 à 47 kilos.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,15[6]	0,00
Matières azotées	9,51	10,92
— grasses	5,56	6,33
— sucrées et amylacées	62,02	70,60
Cellulose	7,74	8,81
Cendres	3,02	3,44
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,98
Poids maximum de 100 grains	3,50
Poids minimum de 100 grains	1,70

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande . 75,00 ; Balle ... 25,00 } gr.

ALGÉRIE.

XL. — Avoine d'Algérie (Alger, 1894).

Echantillon remis par le service des vivres de Marseille.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	9,55	0,00
Matières azotées	11,48	12,70
— grasses	6,04	6,68
— sucrées et amylacées	61,03	67,47
Cellulose	8,94	9,88
Cendres	2,96	3,27
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,02
Poids maximum de 100 grains	4,35
Poids minimum de 100 grains	2,10

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 68,80 ; Balle ... 31,20 }

Taux des impuretés : 2,37 p. 100.

XLI. — Avoine d'Algérie (Arzew, 1894).

Echantillon remis par le service des vivres de Marseille.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	9,65	0,00
Matières azotées	7,98	8,84
— grasses	6,00	6,64
— sucrées et amylacées	62,31	68.97
Cellulose	10,72	11,85
Cendres	3,34	3,70
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,48
Poids maximum de 100 grains	4,67
Poids minimum de 100 grains	1,97

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	68,00
	Balle ...	32,00

Taux des impuretés : 2,92 p. 100.

XLII. — Avoine d'Algérie (Sidi-bel-Abbès, 1894).

Echantillon remis par le service des vivres d'Oran.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,10	0,00
Matières azotées	9,97	11,09
— grasses	6,20	6,90
— sucrées et amylacées	61,25	68,13
Cellulose	9,24	10,28
Cendres	3,24	3,60
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,56
Poids maximum de 100 grains	4,84
Poids minimum de 100 grains	2,00

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	69,40
	Balle ...	30,60

Taux des impuretés : 2,40 p. 100.

XLIII. — Avoine d'Algérie (1895).

Echantillon remis par M. Eug. Grandin, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,50	0,00
Matières azotées	8,10	9,15
— grasses	5,26	5,95
— sucrées et amylacées	60,68	68,57
Cellulose	10,66	12,04
Cendres	3,80	4,29
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,24
Poids maximum de 100 grains	4,70
Poids minimum de 100 grains	2,30

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	66,40
	Balle ...	33,60

XLIV. — Avoine d'Algérie (Bône, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,10	0,00
Matières azotées	10,18	11,45
— grasses	4,66	5,24
— sucrées et amylacées	60,36	67,89
Cellulose	9,96	11,21
Cendres	3,74	4,21
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,52
Poids maximum de 100 grains	4,60
Poids minimum de 100 grains	2,35

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 68,00 (gr.) ; Balle ... 32,00 }

AMÉRIQUE.

XLV. — Avoine blanche d'Amérique (New-York, 1889).

Echantillon remis par M. Sérand, sous-intendant militaire.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,20	0,00
Matières azotées	8,75	9,97
— grasses	3,54	4,04
— sucrées et amylacées	62,35	71,01
Cellulose	10,10	11,50
Cendres	3,06	3,48
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	1,96
Poids maximum de 100 grains	2,90
Poids minimum de 100 grains	1,10

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 70,00 (gr.) ; Balle ... 30,00 }

XLVI. — Avoine blanche d'Amérique (1895).

Echantillon remis par MM. Grandin, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec
Eau	11,60	0,00
Matières azotées	11,18	12,65
— grasses	4,14	4,69
— sucrées et amylacées	60,68	68,63
Cellulose	8,84	10,00
Cendres	3,56	4,03
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,26
Poids maximum de 100 grains	3,40
Poids minimum de 100 grains	1,85

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	72,00
	Balle ...	28,00

XLVII. — Avoine blanche d'Amérique (1895).

Echantillon remis par M. Eug. Grandin, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,80	0,00
Matières azotées	12,03	13,79
— grasses	4,54	5,21
— sucrées et amylacées	59,59	68,34
Cellulose	8,00	9,18
Cendres	3,04	3,48
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,48
Poids maximum de 100 grains	3,80
Poids minimum de 100 grains	1,40

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	74,00
	Balle ...	26,00

XLVIII. — Avoine grise d'Amérique (Etats-Unis, 1895).

Echantillon remis par M. Eug. Grandin, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal	A l'état sec.
Eau	9,75	0,00
Matières azotées	12,53	13,89
— grasses	5,26	5,83
— sucrées et amylacées	60,92	67,49
Cellulose	8,12	9,00
Cendres	3,42	3,79
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	1,98
Poids maximum de 100 grains	2,80
Poids minimum de 100 grains	1,00

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande . 76,00 ; Balle ... 24,00 }

XLIX. — Avoine blanche d'Amérique (République Argentine, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,10	0,00
Matières azotées	11,18	12,57
— grasses	5,20	5,85
— sucrées et amylacées	59,72	67,18
Cellulose	9,10	10,24
Cendres	3,70	4,16
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains entiers	3,14
Poids maximum de 100 grains	4,20
Poids minimum de 100 grains	2,00

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande . 71,00 ; Balle ... 29,00 }

Taux des impuretés : 5,25 p. 100 (orge).

L. — Avoine brune d'Amérique (République Argentine, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,10	0,00
Matières azotées	8,32	9,36
— grasses	4,44	5,00
— sucrées et amylacées	62,44	70,23
Cellulose	10,20	11,47
Cendres	3,50	3,94
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,56
Poids maximum de 100 grains	4,45
Poids minimum de 100 grains	2,12

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 68.00 / Balle ... 32,00 (gr.)

LI. — Avoine noire d'Amérique (République Argentine, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,40	0,00
Matières azotées	7,94	8,96
— grasses	5,02	5,67
— sucrées et amylacées	61,90	69,87
Cellulose	9,88	11,15
Cendres	3,86	4.35
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	1,92
Poids maximum de 100 grains	2,60
Poids minimum de 100 grains	0,95

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 68,00 / Balle ... 32,00 (gr.)

BULGARIE ET ROUMANIE.

LII. — Avoine blanche de Bulgarie (Bourgas, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,05	0,00
Matières azotées	18,18	11,44
— grasses	5,30	5,96
— sucrées et amylacées	60,67	68,21
Cellulose	9,34	10,50
Cendres	3,46	3,89
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,24
Poids maximum de 100 grains	3,50
Poids minimum de 100 grains	1,55

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 72,00 / Balle ... 28,00 }

LIII. — Avoine blanche de Roumanie (1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,20	0,00
Matières azotées	12,87	14,49
— grasses	4,84	5,45
— sucrées et amylacées	59,01	66,45
Cellulose	8,90	10,03
Cendres	3,18	3,58
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,34
Poids maximum de 100 grains	3,42
Poids minimum de 100 grains	1,52

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 72,00 / Balle ... 28,00 }

LIV. — Avoine blanche du Danube (Roumanie, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,70	0,00
Matières azotées	14,13	16,00
— grasses	4,04	4,58
— sucrées et amylacées	58,15	65,85
Cellulose	8,74	9,90
Cendres	3,24	3,67
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,04
Poids maximum de 100 grains	3,20
Poids minimum de 100 grains	1,40

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande . 74,40 (gr.) / Balle ... 25,60 }

RUSSIE.

LV. — Avoine blanche de Russie (St-Pétersbourg, 1889).

Echantillon remis par M. Sérand, sous-intendant militaire.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,50	0,00
Matières azotées	8,92	10,31
— grasses	5,56	6,43
— sucrées et amylacées	59,80	69,13
Cellulose	9,10	10,52
Cendres	3,12	3,61
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,02
Poids maximum de 100 grains	2,90
Poids minimum de 100 grains	1,20

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande . 73,60 (gr.) / Balle ... 26,40 }

LVI. — Avoine blanche de Russie (1895).

Echantillon remis par M. Eug. Grandin, de Paris.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,60	0,00
Matières azotées	8,66	10,15
— grasses	5,64	6,61
— sucrées et amylacées	58,56	68,55
Cellulose	9,40	11,01
Cendres	3,14	3,68
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,66
Poids maximum de 100 grains	3,80
Poids minimum de 100 grains	1,60

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 72,00 ; Balle ... 28,00 }

LVII. — Avoine blanche de Russie (Nicolaïeff, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris ; poids à l'hectolitre, 41 à 42 kilos.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,00	0,00
Matières azotées	11,18	12,56
— grasses	4,24	4,77
— sucrées et amylacées	60,66	68,16
Cellulose	9,18	10,31
Cendres	3,74	4,20
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,38
Poids maximum de 100 grains	3,35
Poids minimum de 100 grains	1,65

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 71,00 ; Balle ... 29,00 }

LVIII. — Avoine blanche de Russie (Nicolaïeff, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris; poids à l'hectolitre, 42 à 43 kilos.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,55	0,00
Matières azotées	11,05	12,35
— grasses	3,92	4,38
— sucrées et amylacées	61,40	68,65
Cellulose	9,54	10,66
Cendres	3,54	3,96
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,26
Poids maximum de 100 grains	3,25
Poids minimum de 100 grains	1,40

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 70,00 gr. / Balle ... 30,00 gr.

Taux des impuretés : 5,70 p. 100 (orge en majorité).

LIX. — Avoine blanche de Russie (Nicolaïef, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris ; poids à l'hectolitre : 46 kil. 850.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	9,85	0,00
Matières azotées	10,43	11,57
— grasses	4,40	4,88
— sucrées et amylacées	61,84	68,60
Cellulose	10,44	11,58
Cendres	3,04	3,37
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,72
Poids maximum de 100 grains	3,60
Poids minimum de 100 grains	1,95

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 68,00 gr. / Balle ... 32,00 gr.

Taux des impuretés : 3,02 p. 100 (orge).

LX. — Avoine blanche de Russie (Novorossisk, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	10,35	0,00
Matières azotées	11,61	12,95
— grasses	4,10	4,58
— sucrées et amylacées	60,30	67,26
Cellulose	9,14	10,19
Cendres	4,50	5,02
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,30
Poids maximum de 100 grains	3,15
Poids minimum de 100 grains	1,65

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 71,00 / Balle ... 29,00 }

LXI. — Avoine blanche de Russie (Riga, 1895).

Echantillon remis par MM. Grandin frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	13,25	0,00
Matières azotées	10,34	11,92
— grasses	4,14	4,77
— sucrées et amylacées	60,23	69,43
Cellulose	9,20	10,60
Cendres	2,84	3,28
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,40
Poids maximum de 100 grains	3,70
Poids minimum de 100 grains	1,65

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 71,00 / Balle ... 29,00 }

LXII. — Avoine noire de Russie (Libau, 1895).

Echantillon remis par M. Eug. Grandin, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,85	0,00
Matières azotées	8,24	9,56
— grasses	4,64	5,39
— sucrées et amylacées	60,43	70,15
Cellulose	9,90	11,49
Cendres	2,94	3,41
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,58
Poids maximum de 100 grains	3,40
Poids minimum de 100 grains	1,60

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande . 66,00 ; Balle ... 34,00 }

LXIII. — Avoine noire de Russie (Libau, 1895).

Echantillon remis par MM. Grandin frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,45	0,00
Matières azotées	9,25	10,69
— grasses	5,26	6,08
— sucrées et amylacées	59,04	68,21
Cellulose	9,64	11,14
Cendres	3,36	3,88
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,42
Poids maximum de 100 grains	3,25
Poids minimum de 100 grains	1,40

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande . 65,00 ; Balle ... 35,00 }

LXIV. — Avoine noire de Russie (Nicolaïeff, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris ; poids à l'hectolitre : 45 kil. 500 à 46 kil. 500.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,75	0,00
Matières azotées	9,21	10,32
— grasses	3,80	4,26
— sucrées et amylacées	61,44	68,84
Cellulose	11,58	12,97
Cendres	3,22	3,61
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,52
Poids maximum de 100 grains	3,25
Poids minimum de 100 grains	1,75

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande . 65,00 gr. / Balle ... 35,00 gr.

Taux des impuretés : 5 p. 100 (vesce, nielle, millet rouge).

SUÈDE.

LXV. — Avoine de Suède (1889).

Echantillon remis par M. Sérand, sous-intendant militaire.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,55	0,00
Matières azotées	9,82	11,23
— grasses	4,84	5,44
— sucrées et amylacées	61,75	70,61
Cellulose	8,00	9,15
Cendres	3,04	3,47
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,46
Poids maximum de 100 grains	3,60
Poids minimum de 100 grains	1,70

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	72,00
	Balle ...	28,00

LXVI. — Avoine de Suède (1889).

Echantillon remis par M. Sérand, sous-intendant militaire.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,25	0,00
Matières azotées	9,67	11,02
— grasses	4.84	5,52
— sucrées et amylacées	59,76	68,10
Cellulose	10,00	11,40
Cendres	3,48	3,96
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	1,92
Poids maximum de 100 grains	3,60
Poids minimum de 100 grains	1,30

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	64,60
	Balle ...	35,40

LXVII. — Avoine de Suède (1895).

Echantillon remis par M. Eug. Grandin, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,70	0,00
Matières azotées	9,10	10,31
— grasses	5,40	6,12
— sucrées et amylacées	62,12	70,34
Cellulose	8,70	9,85
Cendres	2,98	3,38
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,33
Poids maximum de 100 grains	3,50
Poids minimum de 100 grains	1,44

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	70,00
	Balle ...	30,00

LXVIII. — Avoine de Suède (1895).

Echantillon remis par M. Ch. Lucas, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,90	0,00
Matières azotées	9,82	11,27
— grasses	5,58	6,41
— sucrées et amylacées	59,10	67,85
Cellulose	9,84	11,30
Cendres	2,76	3,17
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,46
Poids maximum de 100 grains	3,64
Poids minimum de 100 grains	1,70

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande . 73,00 ; Balle ... 27,00 }

TURQUIE.

LXIX. — Avoine de Constantinople (1894).

Echantillon remis par le service des vivres de Marseille.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,25	0,00
Matières azotées	9,58	10,80
— grasses	5,32	6,00
— sucrées et amylacées	60,49	68,16
Cellulose	9,76	11,00
Cendres	3,60	4,04
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,08
Poids maximum de 100 grains	5,48
Poids minimum de 100 grains	2,80

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 70,50 ; Balle ... 29,50 }

Taux des impuretés : 29,8 p. 100.

LXX. — Avoine de Fatza (1894).

Echantillon remis par le service des vivres de Marseille.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,60	0,00
Matières azotées	9,10	10,32
— grasses	5,60	6,33
— sucrées et amylacées	59,58	67,40
Cellulose	10,34	11,69
Cendres	3,78	4,26
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,51
Poids maximum de 100 grains	3,80
Poids minimum de 100 grains	1,67

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 71,00 ; Balle ... 29,00 }

Taux des impuretés : 6,48 p. 100.

LXXI. — Avoine de Marmara (1894).

Echantillon remis par le service des vivres de Marseille.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,50	0,00
Matières azotées	8,94	10,10
— grasses	5,06	5,72
— sucrées et amylacées	59,40	67,12
Cellulose	10,28	11,61
Cendres	4,82	5,45
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,64
Poids maximum de 100 grains	4,95
Poids minimum de 100 grains	2,43

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 69,50 ; Balle ... 30,50 }

Taux des impuretés : 5,50 p. 100.

LXXII. — Avoine de Mersina (1894).

Echantillon remis par le service des vivres de Marseille.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,35	0,00
Matières azotées	10,05	11,32
— grasses	6,38	7,20
— sucrées et amylacées	58,52	66,03
Cellulose	10,24	11,55
Cendres	3,46	3,90
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,24
Poids maximum de 100 grains	4,42
Poids minimum de 100 grains	2,07

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande 71,30 ; Balle ... 28,70 }

Taux des impuretés : 2,30 p. 100.

LXXIII. — Avoine de Panderma (1894).

Echantillon remis par le service des vivres de Marseille.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,20	0,00
Matières azotées	9,18	10,33
— grasses	5,14	5,79
— sucrées et amylacées	60,44	68,06
Cellulose	10,54	11,86
Cendres	3,50	3,96
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,56
Poids maximum de 100 grains	5,10
Poids minimum de 100 grains	2,13

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande . 68,60 ; Balle ... 31,40 }

Taux des impuretés : 11,75 p. 100.

LXXIV. — Avoine de Rodostof (1894).

Echantillon remis par le service des vivres de Marseille.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,35	0,00
Matières azotées	9,26	10,45
— grasses	5,70	6,43
— sucrées et amylacées	59,65	67,29
Cellulose	9,64	10,87
Cendres	4,40	4,96
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,32
Poids maximum de 100 grains	5,82
Poids minimum de 100 grains	2,72

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 71,20 / Balle ... 28,80 }

Taux des impuretés : 9,33 p. 100.

LXXV. — Avoine de Salonique (1894).

Echantillon remis par le service des vivres de Marseille.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,20	0,00
Matières azotées	9,26	10,43
— grasses	5,54	6,24
— sucrées et amylacées	58,86	66,29
Cellulose	10,74	12,09
Cendres	4,40	4,96
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,29
Poids maximum de 100 grains	4,97
Poids minimum de 100 grains	1,82

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 72,00 / Balle ... 28,00 }

Taux des impuretés : 12,1 p. 100.

Balland,
Pharmacien principal de 1re classe.

LES
ÉTOFFES D'HABILLEMENT MILITAIRE
ET LEUR APPRÉCIATION

Par Adolphe SEIPKA

Intendant militaire au Comité militaire technique de Vienne.

(*Suite et fin.*)

Appréciation de la résistance et de la valeur propre des étoffes d'habillement militaire.

La sollicitude de l'administration de la guerre pour le rassemblement des approvisionnements d'effets d'habillement devait croître en même temps que s'augmentaient les armées des temps modernes. Mais plus ces approvisionnements devaient être considérables et plus grandes les dépenses nécessaires pour les réunir, plus s'imposait à l'administration de la guerre la nécessité de s'entourer de toutes garanties pour la bonne qualité et la valeur des étoffes d'habillement.

Ces garanties consistent dans l'existence d'un personnel de réception, instruit dans la théorie et dans la pratique, à la disposition duquel sont mis, en outre, tous moyens de s'assurer, par des épreuves concluantes, de la valeur des étoffes d'habillement.

Le prix et la valeur propre d'un tissu sont en relations très intimes l'un avec l'autre. Toutefois, un tissu dont le prix, comparé à celui d'un autre, est moins élevé, n'est pas toujours nécessairement inférieur à celui-ci, parce que la différence de prix ne tient pas exclusivement à la différence de valeur propre de ces

deux tissus; mais, toutes choses égales d'ailleurs, on peut dire qu'un tissu plus cher est meilleur qu'un tissu bon marché.

Jusqu'à présent, la valeur propre d'un tissu n'avait été déterminée que par sa résistance à l'usage simple.

Epreuve par l'usage simple.

Le tissu est mis en usage conformément à sa destination et l'on observe les résultats obtenus.

Qu'un tel procédé, dans certains cas isolés et exceptionnels, puisse fournir d'utiles indications, la chose est évidente, mais alors, parfois, il faudrait des années pour qu'une appréciation certaine pût être formulée.

Dans l'armée impériale et royale on ne se sert plus d'un pareil procédé que lorsqu'il s'agit d'expérimenter une nouvelle étoffe à introduire ; car, dans ce cas, il n'est plus seulement question de savoir quelle est sa valeur propre, mais encore d'obtenir toutes autres indications d'ordre plus spécialement militaire.

Comparaison de l'étoffe à recevoir avec un type, sans faire usage d'instruments.

Afin de pouvoir apprécier rapidement, simplement et avec une exactitude suffisante la valeur propre d'une étoffe avant de l'accepter, on établit pour chaque étoffe d'habillement un type conformément auquel les fournitures devront avoir lieu. L'appréciation se fonde sur la comparaison avec le type. Les types doivent donner à l'appréciateur la possibilité de se rendre compte par la seule comparaison des signes extérieurs, c'est-à-dire de la couleur, du toucher, de la contexture du type et de la fourniture, si celle-ci lui est équivalente ou non.

A coup sûr, il y a dans les magasins administratifs

d'habillement beaucoup de personnes habituées à la réception des draps, dont l'œil et la main ont acquis par un exercice de longues années une telle sensibilité que les heureux possesseurs de ces organes perfectionnés peuvent décider avec une sécurité suffisante si une étoffe fournie est équivalente au type, si elle lui est supérieure ou bien, au contraire, si elle lui est inférieure.

Toutefois, un système régulier de réception ne peut pas être établi sur de telles aptitudes individuelles, attendu que la soudaine indisponibilité de telles personnes ne sort pas du domaine du possible et que leur aptitude, fruit d'un long exercice, n'est pas de celles qui peuvent être, sans discontinuité, passées à d'autres personnes.

Et même en admettant la plus grande expérience et le plus long exercice dans l'appréciation de la valeur propre d'une étoffe par la vue et par le toucher seulement, les résultats fournis ne peuvent jamais être que des résultats approximatifs. Il peut se présenter des étoffes différant essentiellement du type et telles cependant que ces différences ne soient pas de nature à les rendre moins convenables.

Mais si je suis d'avis que la réception des étoffes par la vue et par le toucher, à l'aide de la comparaison avec un type, est un procédé défectueux, je ne professe nullement l'opinion qu'il faille renoncer à des organes de réception instruits par la pratique et expérimentés.

Bien au contraire. Un personnel de réception capable et sur lequel on puisse compter sous tous les rapports est d'une valeur inestimable pour l'administration de l'armée. Le plus grand soin de cette administration doit être de former et d'instruire un nombre d'organes en rapport avec l'importance des affaires de chaque magasin administratif d'habillement, afin que l'Etat soit mis à l'abri de tout dommage.

Il en résulte qu'il est tout à fait nécessaire que les situations dirigeantes et importantes des magasins admi-

nistratifs d'habillement ne soient confiées qu'à des personnes qui de bonne heure se sont familiarisées, tant au point de vue administratif qu'au point de vue technique, avec les difficultés de cet important service, qu'à des personnes qui se sont formées dans cette branche d'administration.

Si, tout jeunes, toutes leurs forces ont été employées à profiter de toutes les circonstances offertes pour s'approprier cette connaissance théorique se rapportant au domaine de l'industrie des tissus, des cuirs, des métaux, base indispensable d'une bonne exécution du service dans les magasins administratifs de l'habillement ; si plus tard ces mêmes forces, par une fréquentation assidue des établissements industriels correspondants, ont été entretenues par la comparaison entre la théorie et la pratique, alors seulement on pourra être assuré qu'un manque d'organes de réception utilisables n'est pas à craindre.

Comment, en effet, des hommes entrant dans le service des magasins administratifs d'habillement a un âge avancé déjà, pourront-ils jamais acquérir, étant données l'immense étendue des affaires administratives et la non moins immense étendue des affaires techniques, les connaissances de tout ordre indispensables pour accomplir d'une façon satisfaisante un service tout à fait nouveau pour eux ?

D'autant plus que l'expérience indispensable pour exécuter convenablement l'important service de l'habillement ne peut pas s'acquérir dans les livres ni dans les leçons d'un autre et que le temps seul, et un long espace de temps, peut la donner.

C'est en s'inspirant de ces idées que l'administration de la guerre prussienne a procédé à la réorganisation du service de l'habillement dans les corps d'armée ; elle a décidé que les personnels dirigeants seraient pris dans le service même, en ouvrant aux jeunes éléments studieux

et capables, la perspective d'un avancement en rapport avec leurs connaissances acquises.

A la tête des services de l'habillement dans un corps d'armée prussien doit se trouver désormais un colonel et chacun de ces services doit être doté, en outre, d'un second officier supérieur.

De quelle responsabilité écrasante, de quelle étendue et de quelle lourdeur de service sont accablés les officiers supérieurs des magasins administratifs d'habillement austro-hongrois si l'on compare les effectifs existant dans l'armée prussienne et dans l'armée austro-hongroise, puisque chez nous il n'existe, en tout, que cinq officiers supérieurs de ce service. Et cependant, dans chacun de nos dépôts d'effets d'habillement et de campement, c'est par plusieurs millions de gulden que se compte la valeur des existants.

Appréciation de la valeur propre des tissus par comparaison avec le type et par détermination de la solidité absolue.

On eut bien vite reconnu combien peu répondait au but poursuivi la réception des marchandises par la vue, le toucher et la comparaison avec le type. Pour obvier à cet inconvénient, et dans l'intention d'obtenir une meilleure appréciation de la valeur propre, on détermina pour chaque espèce d'étoffe, tout en maintenant le type de fourniture, un poids minimum et un chiffre déterminé de solidité absolue — résistance à l'arrachement — dans les cahiers des charges.

Que si de cette façon était déjà obtenue une meilleure base pour l'appréciation d'un tissu, ce point d'appui certain manquait toujours encore qui seul eût été capable de donner une sûreté absolue en ce qui touche la valeur propre du tissu.

Si un tissu a été préparé en vue de confectionner un certain effet d'habillement et s'il a été utilisé comme tel, ce tissu n'a pas seulement à résister à l'action d'une certaine force, mais il devra encore, sous l'influence de cette force, subir une certaine extension, parcourir un chemin déterminé (le chemin correspondant à l'allongement).

On appelle travail le produit d'une force par le chemin parcouru sous l'influence de cette force. Le tissu, pendant l'usage, devra donc être capable de fournir un certain travail.

Si donc, pour apprécier un tissu, on se contentait de déterminer sa force de résistance à l'arrachement, le résultat obtenu ne serait pas suffisant, parce que, en dehors de la force, il faut tenir compte encore du deuxième facteur du travail, c'est-à-dire de l'allongement à subir, de l'extensibilité.

La solidité seule, la résistance à l'arrachement, ne renseignent pas suffisamment sur la valeur propre d'une étoffe ; la seule considération de cette solidité absolue peut même, dans l'hypothèse d'un poids déterminé du tissu, être la cause de véritables surprises.

Ainsi que nous l'avons déjà expliqué plus haut, la tendance actuelle est d'admettre des étoffes qui, tout en employant moins de matière première, présentent, grâce à l'emploi de fils très fortement tordus, une solidité comparable à celle des étoffes fabriquées avec des fils bons mais moins fortement tordus.

Il en peut résulter, par conséquent, qu'une étoffe, tout en présentant la solidité absolue prescrite, ne sera pas cependant de bon usage, car elle se rompra et déchirera rapidement par ce seul fait que l'étoffe, outre la solidité absolue suffisante, ne possédera pas l'extensibilité voulue, c'est-à-dire, en réalité, une capacité de travail suffisante.

Appréciation du tissu au point de vue de sa solidité absolue et de son extensibilité.

Du jour où l'on fut convaincu que, pour la juste appréciation de la valeur propre d'une étoffe, la connaissance de sa solidité absolue ne suffisait pas, on prit également en considération, pour les fournitures d'étoffes d'habillement, leur extensibilité.

Les deux propriétés ci-dessus étaient déterminées par l'observation et séparément; on tenait compte de leurs résultats définitifs communs.

On recherche notamment quelle résistance l'étoffe oppose à l'arrachement et de quelle quantité elle s'est allongée au moment de la rupture.

C'est de cette manière, d'après l'instruction pour les magasins d'habillement de corps d'armée, qu'on procède à la réception des draps en Prusse; en Autriche-Hongrie on procède de la même façon dans la marine de guerre, mais on ne se préoccupe pas de l'extensibilité dans l'armée.

Toutefois une modification dans le sens ci-dessus doit bientôt entrer en vigueur à ce sujet.

Bien que cette méthode de recherche, basée sur la détermination de la solidité et de l'extensibilité de l'étoffe, doive vraisemblablement demeurer longtemps en vigueur dans les dépôts de réception des étoffes de l'administration de la guerre, néanmoins, dans certains cas particuliers, notamment pour la reconfection des types et dans les contre-épreuves à faire subir aux livraisons douteuses, on emploiera une méthode plus complète, plus sûre, que j'exposerai dans un autre paragraphe.

J'ai déjà fait ressortir à diverses reprises, en effet, qu'il est possible, à l'aide de divers procédés techniques, de fabriquer, avec de très mauvaises matières

premières, des étoffes qui, sous le rapport de la solidité, de l'extensibilité et du poids, répondent aux conditions prescrites pour les fournitures. Cela tient à ce que pour les diverses espèces d'étoffes on a prescrit seulement un poids maximum, une solidité minimum et une extensibilité minimum.

Or, tout en employant davantage de mauvaises matières premières, on peut cependant toujours obtenir une étoffe ayant encore la solidité et l'extensibilité minimum, seulement cette étoffe sera plus lourde.

D'autre part, on ne peut pas se fier non plus sur la stricte observation du poids maximum, attendu que les nombreux aléas de la fabrication rendent impossible que des tissus fabriqués avec de mêmes bonnes matières premières soient toujours pareillement lourds.

Si l'on s'en tenait trop strictement à ne pas dépasser un poids maximum, le fabricant serait exposé à se voir refuser comme trop lourde une marchandise fabriquée avec de l'excellente matière première et le dommage pour lui ne résulterait pas seulement d'avoir employé trop de matière première, mais encore de ce fait que les étoffes même bonnes, refusées comme trop lourdes, ne sont pas d'usage commercial et par suite ne se vendent qu'à des prix peu élevés.

D'où la nécessité de fixer pour les étoffes deux limites de poids, l'une inférieure et l'autre supérieure. C'est à l'intérieur de ces deux limites que doit se mouvoir le poids de la marchandise fournie. Seulement, il est indispensable que le jeu entre ces deux poids minimum et maximum ne soit pas trop considérable, afin de déjouer ceux qui, par un mélange de mauvaise matière première, fourniraient, tout en observant la limite de poids supérieure, une étoffe satisfaisant, il est vrai, aux exigences minimum de solidité et d'extensibilité, mais ne présentant pas, néanmoins, les qualités d'usage voulues.

Pour les étoffes d'habillement de l'armée austro-hongroise, des limites de poids inférieures et supérieures ont été fixées; dans l'instruction pour les magasins de corps d'armée prussiens, on ne rencontre d'indications que sur les poids minimum exigés.

Appréciation des tissus d'après leur capacité de travail.

Des considérations qui précèdent il résulte que, à chaque moment de l'usage d'une étoffe, celle-ci doit être capable de résister à une certaine force et de subir un certain allongement, c'est-à-dire, — puisque l'on appelle travail le produit de la force par le chemin parcouru, — que l'étoffe doit être capable de fournir un travail déterminé.

Si l'on soumet l'étoffe à une force suffisante pour la déchirer, le travail qu'elle aura fourni jusqu'à ce moment sera nommé sa capacité de travail absolue. Cette dernière mesure ainsi la quantité de travail emmagasinée dans l'étoffe qui peut être utilisée jusqu'à ce que celle-ci se déchire. Cette quantité de travail est en relation directe avec la valeur propre de l'étoffe.

L'étoffe doit fournir à chaque moment de l'usage un travail déterminé, fourniture qui entraîne d'ailleurs naturellement une consommation partielle de la quantité de travail emmagasinée en elle, de sa capacité de travail. Il est clair, en effet, qu'une étoffe ne peut aussi longtemps la fournir, qu'il existe encore en elle un restant de capacité de travail.

Plus grande est la quantité de travail emmagasinée dans une étoffe, plus cette étoffe est bonne à l'usage, plus elle a de valeur propre.

Pour pouvoir établir simplement les comparaisons, il est tout indiqué de prendre comme unité la capacité de travail d'un mètre carré de tissu, en tenant compte,

bien entendu — et cela va de soi — du poids de cette étoffe.

La capacité de travail du mètre carré d'un tissu est toujours en relation étroite avec son poids.

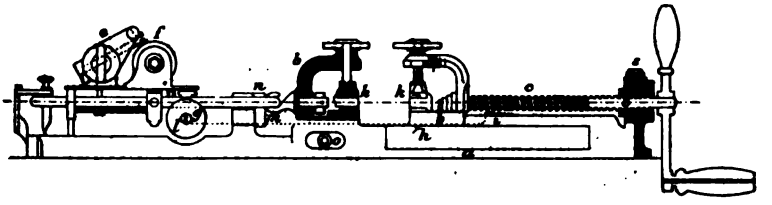
Si le rapport de ces deux facteurs entre eux est déterminé et si le nombre trouvé est analogue à celui fourni de même par le type de l'étoffe, on aura là un renseignement extrêmement précieux pour l'appréciation de la valeur propre du tissu.

La valeur de ce rapport s'obtient en divisant la quantité de travail contenue dans un mètre carré, exprimée en kilogrammètres, par le poids de l'étoffe exprimé en kilogrammes ; cette valeur n'est autre que la capacité de travail d'un kilogramme de la marchandise.

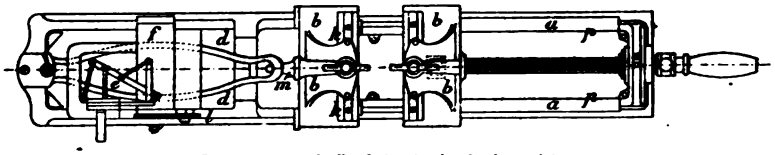
La détermination du poids de l'étoffe s'obtient à la manière ordinaire, au moyen de la balance ; celle de la quantité de travail, au moyen d'un dynamomètre, lequel cependant doit être établi de façon que la force nécessaire pour l'arrachement de l'étoffe ainsi que l'extension de celle-ci au moment de la rupture soient indiquées graphiquement.

Je me suis servi pour mes recherches du dynamomètre de Kraft, dont l'usage est prescrit dans les magasins administratifs d'habillement austro-hongrois, mais dans lequel l'aiguille indicatrice avait été remplacée par un appareil enregistreur.

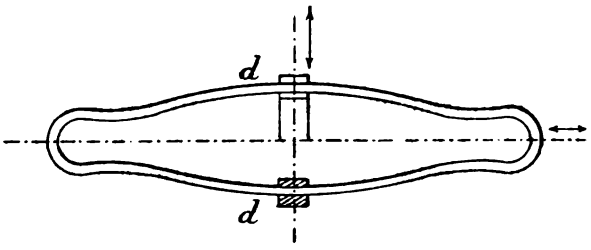
Le dynamomètre de Kraft se compose, en principe, des organes constitutifs suivants :



Dynamomètre de Kraft (projection verticale).



Dynamomètre de Kraft (projection horizontale).



Ressort du dynamomètre de Kraft

Le socle-châssis en fonte *a a;* les deux chariots antérieur et postérieur *b b* avec leurs mâchoires *k k;* l'arbre fileté *c c;* le ressort *d d;* le levier à pointe traçante *e e;* le cylindre recouvert de papier *f;* le tambour *g;* le cordon *h;* la pince à cordon *i;* la bobine à cordon *l.*

Le chariot antérieur est accroché au moyen d'un crochet *m* au ressort *d d.* Ce crochet s'appuie sur une plaque de caoutchouc *n,* d'une part, pour maintenir son application contre le ressort et, d'autre part, pour atténuer le choc au moment de la rupture de la bande d'épreuve tendue. Le chariot accroché au ressort, afin de diminuer les frottements et de laisser la traction de l'étoffe tendue agir librement sur le ressort, joue librement dans l'espace vide du châssis-socle qui lui sert de guide. Afin de maintenir ce chariot dans une position sensiblement parallèle à celle de l'autre chariot, ce qui est nécessaire pour l'égale tension de l'étoffe, un levier excentrique *o* est appliqué sur son côté.

Le deuxième chariot ou chariot postérieur est relié à

l'arbre fileté et sa direction est déterminée par la conduite *p p* du châssis-socle.

Le milieu et les extrémités en largeur de l'étoffe à tendre sont marqués sur les deux chariots à l'aide d'une ligne légèrement gravée.

L'arbre fileté, à cause du développement nécessaire, est muni d'un double pas de vis ; un tour entier de cet arbre correspond à un avancement du chariot égal à un centimètre.

Le ressort *d d*, du meilleur acier, est attaché à une cheville placée à l'extrémité du socle-châssis ; un recouvrement en fer empêche son glissement. De l'autre côté, ce ressort est relié au chariot antérieur de la manière indiquée plus haut.

Le levier à pointe traçante se compose d'un système enregistreur assez compliqué dont je ne ferai pas ici la description complète, attendu qu'elle ne saurait porter que sur de menus détails de construction dont la connaissance n'est pas nécessaire pour se rendre compte du fonctionnement de l'appareil.

Par suite du tirage effectué par l'étoffe, le ressort *d d* sera tendu à cause de la résistance exercée par le morceau d'étoffe ; il s'allongera dans le sens de la longueur, en même temps qu'il se resserrera dans le sens de la largeur. La déformation du ressort dans le sens de la largeur est peu apparente ; elle ne s'élève, pour un effort de 200 kilogrammes, qu'à quelques millimètres.

Mais, par un appareil enregistreur très sensible en relation avec l'excentrique, les déformations successives de peu d'importance seront très fortement agrandies et transcrites par un crayon en liaison avec une série de leviers perpendiculaires à l'axe du ressort, sur le cylindre de papier. Ce crayon suit une ligne perpendiculaire à l'axe du ressort ; aussi est-il nécessaire que l'axe du cylindre de papier lui soit toujours bien exactement parallèle afin que la ligne tracée par le crayon soit bien

droite; il est en outre indispensable que l'appareil enregistreur soit constitué de façon que la ligne droite ci-dessus mentionnée s'allonge proportionnellement à l'augmentation de force, parce que, dans le cas contraire, l'évaluation de la valeur du diagramme serait très difficile.

Une unité de mesure déterminée empiriquement facilite la détermination en kilogrammes de la force nécessaire pour déchirer une bande d'étoffe.

Il est encore nécessaire de connaître l'allongement effectivement survenu dans la bande d'étoffe au moment où elle se déchire.

Si, pour mettre en mouvement le cylindre de papier sur son axe horizontal, nous le relions avec la mâchoire postérieure, c'est-à-dire avec celle mise en mouvement par l'arbre fileté, de manière que par le mouvement du chariot, la manivelle du cylindre de papier le fasse tourner sur son axe, et si l'arrangement est tel, par l'emploi du mode de transmission correspondant, que le chemin parcouru par le chariot, dans le mouvement mentionné, soit égal à celui que parcourt un point du cylindre de papier lorsque celui-ci tourne, ce chemin représentera l'allongement réel de la bande d'étoffe, saisie entre les deux paires de mâchoires, au moment de la déchirure.

Mais il est clair que la pointe du crayon de l'enregistreur pressée sur le cylindre de papier n'indique pas séparément les deux lignes perpendiculaires simultanées dont nous avons parlé; il indique seulement le point commun dont l'une et l'autre émergent, c'est-à-dire la force de tension à un moment donné et l'allongement correspondant. Le déplacement du crayon donne la résistance du ressort et exprime par suite la force développée; le déroulement du cylindre de papier donne, au même moment, l'allongement de la bande d'étoffe; par suite, sur le papier, sera tracée une courbe telle que la suivante.

Si la déchirure de la bande d'étoffe s'est produite au moment où la pointe du crayon était arrivée au point *b* de la courbe, en abaissant une ligne perpendiculaire sur la base *a c*, on obtient la ligne *b c* dont la longueur donne en kilogrammes la force nécessaire pour déchirer l'étoffe. Cette longueur, naturellement, doit être mesurée avec l'échelle ou unité de mesure dont nous avons parlé plus haut.

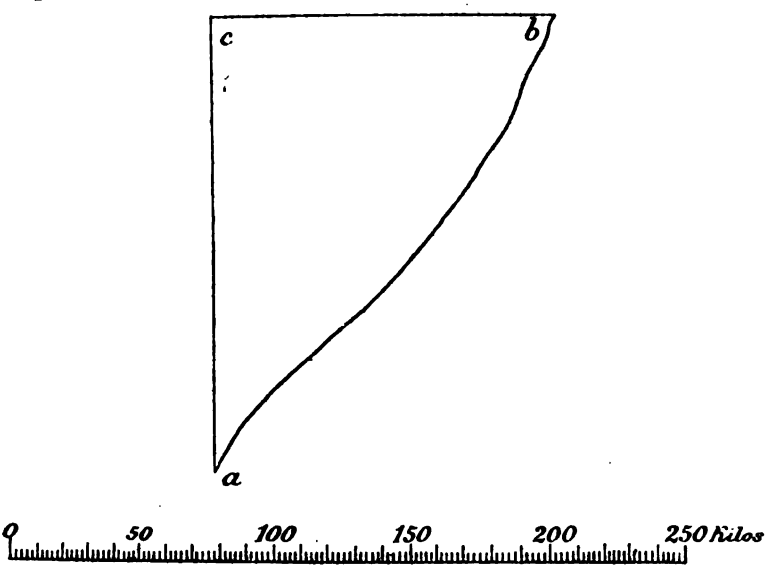


DIAGRAMME 1.

Échelle pour la mesure de la force d'arrachement donnée par la ligne *b c* du diagramme.

La ligne *a c* représente l'allongement de l'étoffe au moment de la déchirure. Sa longueur doit être mesurée au moyen de l'unité métrique ordinaire, c'est-à-dire d'une fraction décimale du mètre.

La surface *a b c* représente le produit de la force par l'allongement (c'est-à-dire par le chemin parcouru); elle donne donc ce que j'ai appelé la capacité de travail de l'étoffe.

A l'aide d'un système enregistreur adapté au dyna-

momètre de Kraft, nous pouvons donc déterminer la quantité de travail que peut contenir un morceau d'étoffe jusqu'au moment de sa déchirure; elle est représentée par la surface comprise entre la ligne courbe *a b* et les lignes droites *a c* et *b c*.

De plus, comme la superficie du morceau d'étoffe déchiré peut être obtenue par la multiplication de la longueur par la largeur, on déterminera la capacité du travail contenue dans un mètre carré d'étoffe en divisant la superficie de la bande d'étoffe exprimée en mètres carrés par la quantité de travail exprimée en kilogrammètres.

Si l'on désigne la capacité du travail contenue dans un mètre carré par A (en kilogrammètres), la capacité de travail contenue dans un kilogramme de l'étoffe par A_1, la capacité de travail trouvée dans la bande d'étoffe par *a*, la longueur et la largeur de la bande d'étoffe, respectivement par *l* et *b* (en mètres), enfin le poids d'un mètre carré de l'étoffe par G, on a les relations

$$1) \qquad A = \frac{a}{l \cdot b}$$

$$\text{et } 2) \qquad A_1 = \frac{A}{G}$$

Le professeur Rejto a démontré que la résistance d'une étoffe obtenue en additionnant les quantités de travail fournies à divers moments, correspond effectivement à la quantité de travail obtenue en mesurant la surface fournie par l'appareil enregistreur. Il s'est servi dans ce but de deux bandes également grandes d'une seule et même étoffe et il a soumis l'une à l'épreuve jusqu'aux limites de la solidité absolue, c'est-à-dire jusqu'à l'arrachement, tandis qu'à l'autre il ne demandait du travail que jusqu'a un certain degré. Cette dernière, par conséquent, n'était pas déchirée et pouvait à diverses reprises être soumise à la tension.

Après chaque expérience la force agissante était écartée puis, de nouveau, mise en œuvre et cela jusqu'au moment où le tissu fût tout à fait tombé en loques.

Dans le premier cas, où l'étoffe était tendue jusqu'à l'arrachement par une force agissant sans discontinuité, la surface représentative de la capacité de travail se termine par une ligne courbe continue *a b*, tandis que, dans le second cas, la ligne enveloppante des lignes courbes, limites des surfaces représentatives des quantités de travail fournies sous l'influence de forces agissantes successives, est une ligne brisée.

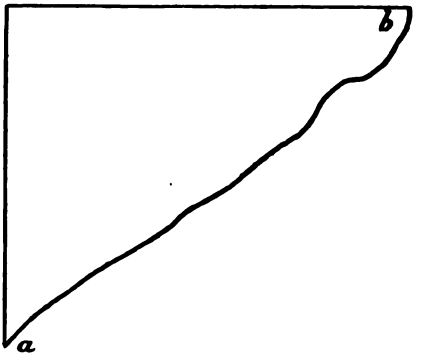


DIAGRAMME 2.

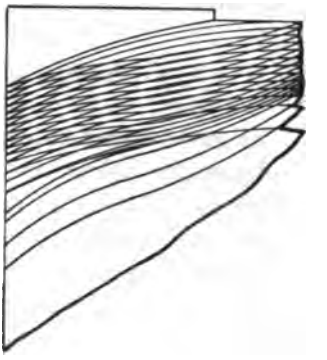


DIAGRAMME 3.

La superficie de ces deux surfaces, dont la forme diffère dans les divers diagrammes, est toujours égale, ainsi que toutes mes propres expériences l'ont vérifié constamment.

Il en résulte que le tissu, dans les deux cas, fournit le même travail, que le travail fourni d'un seul coup ne peut pas dépasser la quantité de travail contenue dans une étoffe, que par suite la valeur propre d'un tissu dépend effectivement de sa capacité de travail.

Cette dernière peut être consommée, à volonté, soit en une seule fois, soit en plusieurs fois.

Si l'on soumet l'étoffe à une force qui n'atteint pas

celle nécessaire pour provoquer l'arrachement mais n'en diffère pas beaucoup, elle ne pourra que peu de fois être soumise à son action avant de se déchirer; mais plus la force employée sera faible, comparée à celle qui détermine l'arrachement, plus l'application de la force pourra être répétée.

Le nombre de ces répétitions possibles monte prodigieusement vite.

Mais il en résulte que si l'on doit compter sur un long temps d'usage de l'effet, les efforts auxquels il peut être soumis doivent être aussi éloignés que possible de la force d'arrachement dont il a été question.

Evaluation de la capacité de travail.

Pour évaluer la capacité de travail on se sert d'un planimètre polaire très simple. Celui-ci doit avant tout être réglé avec soin en tenant compte si, dans le diagramme, l'allongement de l'étoffe est représenté en vraie grandeur ou non.

J'ai réglé mon appareil enregistreur de manière que la ligne *a c* (voir le diagramme 1) donnât toujours l'allongement réel de la bande d'étoffe.

Pour éviter le plus possible les erreurs d'observation, il est prudent de placer le planimètre de manière que le résultat exact ne puisse être lu qu'après avoir parcouru deux fois le contour du diagramme. Enfin le planimètre doit exprimer la valeur du diagramme en kilogrammètres.

Dans ce but, on trace un rectangle dont un des côtés indique 100 kilogrammes à l'échelle du dynamomètre (ce qui est possible grâce à l'échelle de mesure de la force agissante adoptée pour l'appareil enregistreur), tandis que l'autre côté a $0^m,1$ de long; sa surface représente donc 100 kil. $\times$ $0^m,1$ = 10 kilogrammètres.

On place ensuite le planimètre de manière qu'après

le double contour de ce rectangle la lecture faite donne l'unité, soit 10 kilogrammètres, c'est-à-dire, en d'autres termes, qu'après deux contours du rectangle, la lecture sur le planimètre doit être exactement plus grande d'une unité que celle faite avant le premier contour. Si la première lecture a été de 4,000, par exemple, la deuxième doit être de 5,000.

La place doit être déterminée par plusieurs expériences faites avec soin. Si l'indication finale correspond exactement à l'unité mentionnée ci-dessus, on fait à l'indicateur du planimètre une marque, pour pouvoir le replacer exactement dans les mêmes conditions lors des diverses expériences.

On est en mesure maintenant d'évaluer avec le planimètre chaque diagramme de la manière suivante :

A l'instant où la pointe mobile du planimètre est exactement au point *a*, ou *b*, ou *c* du diagramme (voir le diagramme 1) on fait la première lecture.

Celle-ci donne, par exemple, le nombre 4,396. On contourne maintenant deux fois le diagramme avec la pointe mobile et on lit de nouveau aussitôt qu'on est revenu au point de départ ; ce qui donne, par exemple, 4,795. La différence entre les deux lectures (4,795 moins 4,396) donne 0,399 et puisque chaque unité du planimètre représente 10 kilogrammètres, le résultat est $0,399 \times 10 = 3,99$ kilogrammètres. Je me servais, conformément à nos instructions, de bandes d'étoffe de 16 centimètres de long sur 16 de large.

La surface de ces bandes est par conséquent de 256 centimètres carrés, soit à peu près exactement la 39e partie d'un mètre carré. On trouve par suite la capacité de travail d'un mètre carré en multipliant par 39 la capacité de travail trouvée par les bandes éprouvettes. Dans l'exemple ci-dessus, la capacité de travail d'un mètre carré de l'étoffe considérée serait $3,99 \times 39 = 155,87$ kilogrammètres.

Il va de soi que la capacité de travail au mètre carré doit être évaluée séparément pour la chaîne et pour la trame.

Le procédé peut paraître au premier abord assez compliqué, mais il ne l'est pas en réalité. Avec l'expérience acquise par un très petit nombre d'épreuves on peut facilement évaluer 60 diagrammes de travail à l'heure.

Pour éviter les erreurs de calcul et d'observation, il est recommandé de toujours faire deux expériences. Si les résultats de ces deux expériences étaient essentiellement différents on devrait procéder à une troisième expérience qui peut elle-même fournir de grandes différences avec les précédentes.

Si le résultat de cette troisième expérience s'éloigne beaucoup de ceux des deux premières déjà sensiblement différentes, c'est que l'étoffe expérimentée est irrégulière et doit être rejetée.

Mais si le résultat de la troisième expérience se confond avec celui de l'une des deux premières, on est en droit d'attribuer à une erreur d'observation la cause de la première différence trouvée.

Dans l'évaluation du diagramme il faut déterminer très exactement le point de départ, c'est-à-dire celui où la courbe quitte la ligne d'extensibilité *a c* (voir le diagramme 1) et le point le plus élevé de la courbe ; de ce point le plus élevé doit être abaissée la perpendiculaire *b c* sur *a b* et le diagramme doit être correctement contourné.

De plus on doit veiller avec soin à ce que la bande d'étoffe soit bien exactement tendue entre les deux mâchoires et à ce que la distance entre ces mâchoires soit bien exactement de 16 centimètres, parce que, s'il n'en était pas ainsi, le diagramme, dans sa plus grande longueur, serait trop grand dans le premier cas et trop petit dans le second.

Autres considérations pour l'appréciation des étoffes d'habillement militaire.

Dans l'appréciation des étoffes d'habillement militaire, sont de la plus haute importance les points dont nous nous sommes occupés jusqu'ici :

1° Le poids au mètre carré de l'étoffe;

2° La capacité de travail, en kilogrammètres, d'un mètre carré ;

3° La forme du diagramme.

Nous avons discuté tout ce qui se rapporte au poids et à la capacité de travail. Il ne nous reste plus qu'à dire un mot de la forme du diagramme.

De cette dernière on peut tirer des conclusions sur l'employabilité de l'étoffe.

Celle-ci dépend moins de la souplesse de cette étoffe que de certaines constatations que l'on peut faire au moyen du dynamomètre et notamment dans le voisinage du point de départ de la courbe du diagramme. C'est sur cette partie de la courbe que porteront nos remarques.

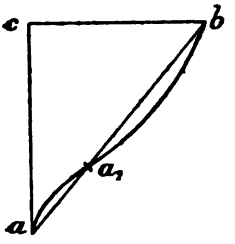


DIAGRAMME 4.

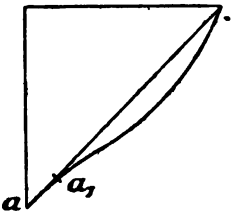


DIAGRAMME 5.

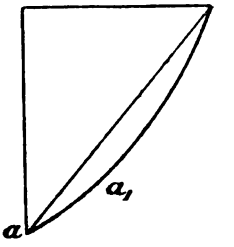


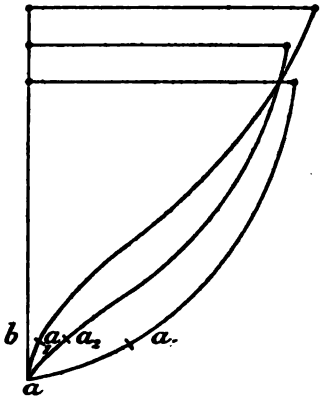
DIAGRAMME 6.

Si la courbe au début se rapproche d'une ligne droite, comme dans la partie $a\ a_1$ du diagramme 5, il y a dans, ce cas, proportionnalité entre la force et l'extensibilité. L'étoffe soumise à l'épreuve devra être élastique.

Si la courbe est concave à son début, comme dans

la partie $a\ a_1$ du diagramme 4, l'étoffe correspondante est très souple et très extensible.

Si la courbe, au contraire, est convexe, comme dans la partie $a\ a_1$ du diagramme 6, c'est-à-dire si la force croît plus rapidement que l'extensibilité, l'étoffe est moins extensible et par suite relativement raide.



DIAGRAMMES 7.

Si nous considérons trois étoffes dont les diagrammes ont la même surface mais des formes différentes (diagrammes 7) et si nous admettons que ces étoffes s'étendent à peu près de la même manière à un moment donné sous l'influence d'une même force, nous remarquerons des différences essentielles des diagrammes dans le voisinage du point de départ de la courbe; ces différences résultent des différences de grandeur des surfaces de travail.

Dans le diagramme concave, la surface de travail $a\ b\ a_1$ est la plus petite là où, aussi, pour l'allongement de l'étoffe, il a fallu dépenser le moins de capacité de travail; elle est plus grande si la courbe du diagramme, au début, s'est confondue avec une ligne droite; elle est plus grande encore si la courbe du diagramme, au début, a la forme convexe. Les quantités de travail utilisées pour un

même allongement sont proportionnelles aux surfaces $a\,b\,a_1 : a\,b\,a_2 : a\,b\,a_3$.

La première n'a dissipé qu'une faible fraction de la capacité de travail totale, l'étoffe peut ainsi être plus souvent tendue ; elle pourra être très souvent allongée jusqu'à ce point.

La surface $a\,b\,a_2$, représente déjà une plus grande partie de la surface de travail totale ; il y aura pour un même allongement obtenu en une seule fois plus de capacité de travail utilisée, par suite l'étoffe plus raide ne peut pas être aussi souvent tendue ; l'étoffe, dans les conditions ordinaires d'usage des effets d'habillement où cet allongement est nécessaire, ne pourra pas être aussi souvent étendue qu'une étoffe plus souple. Sa capacité de travail sera plus tôt épuisée que celle de cette dernière.

Les formes des diagrammes d'une même étoffe en chaîne et en trame doivent être analogues ; leurs courbes, au début, ne doivent pas être convexes, mais se rapprocher le plus possible de la ligne droite.

Appréciation de l'étoffe aux points de vue de la pureté, de la finesse, de la couleur, de la contexture et de l'aspect.

Lors de la réception d'une étoffe, en dehors de sa valeur propre, il y a lieu encore de l'apprécier aux points de vue de sa pureté, de sa finesse, de la nuance de sa couleur, de la façon dont elle a été teinte, de sa contexture et de son aspect.

A cet effet un examen extérieur de l'étoffe est prescrit.

Cet examen consiste à faire dérouler l'étoffe verticalement devant le visiteur, de manière qu'il puisse se rendre compte de l'état de la pièce sur ses deux côtés, endroit et envers, et de la compacité du tissu.

Il doit avoir lieu devant une fenêtre qui fournit une clarté très puissante mais en même temps douce et uniforme.

La fenêtre remplit ces conditions si elle est grande et munie de vitres étendues, mais exposée au nord, de manière à ne pas recevoir la lumière directe du soleil, mais simplement de la lumière réfléchie. La lumière directe du soleil est mauvaise pour l'examen parce qu'elle est trop vive et qu'elle fatigue excessivement les yeux.

Pour l'examen de l'étoffe, il faut, devant la fenêtre, à hauteur de son liteau supérieur et à 1 mètre environ, suspendre au plafond de la salle de visite un rouleau mobile. Sur ce rouleau sera placée l'étoffe étendue bien régulièrement dans le sens de sa largeur.

Le visiteur se place, suivant nécessité, tantôt devant et tantôt derrière la pièce qui se déroule en actionnant le rouleau.

Dans le premier cas, il tourne le dos à la fenêtre et son regard tombe sur l'étoffe éclairée; dans le second cas, il a le visage tourné du côté de la fenêtre et l'étoffe est interposée comme un rideau devant lui. Deux aides sont nécessaires pour faire avancer l'étoffe sur l'ordre du visiteur et pour l'étendre devant lui; ces aides tirent de haut en bas la pièce passée sur le rouleau. L'endroit de l'étoffe doit être tourné du côté de la fenêtre. Pour activer l'opération, l'étoffe doit avoir été disposée devant le rouleau, en un ballot, pliée et repliée sur elle-même de manière que son développement s'effectue sans discontinuité.

La pureté de l'étoffe s'apprécie par l'aspect et par l'odeur. Si l'étoffe présente une apparence plus ou moins visqueuse et gluante, si elle dégage une odeur de rance plus ou moins prononcée ou toute autre odeur anormale, elle est impure.

La finesse de la laine se reconnaît au toucher et par comparaison avec l'échantillon-type.

Si l'étoffe est fabriquée avec de la laine grossière, elle est rude au toucher et si l'on passe la main dessus — à rebrousse-poil si l'étoffe en a, dans n'importe quel sens, au cas contraire — elle oppose une résistance sensible; l'étoffe est, comme on dit, piquante.

L'adjonction de fils végétaux à la laine se reconnaît par l'épreuve de la combustion, car les poils de laine sont difficilement inflammables, brûlent lentement, forment à l'extrémité en combustion une petite tubérosité et, enfin, dégagent en brûlant l'odeur *sui generis* de la corne brûlée. Les fils de lin et de coton prennent facilement feu, brûlent vivement, fournissent peu de cendre et ne dégagent aucune odeur spéciale en brûlant ; ils se comportent, à la combustion, de la même manière que le papier à cigarettes. Si l'épreuve de la combustion laisse encore quelque doute sur la nature d'un fil, on peut recourir à l'examen microscopique. Cette méthode d'examen fournit toutes indications exactes sur la forme, l'aspect et la contexture des fils et c'est le moyen sur lequel on peut le plus sûrement compter pour reconnaître les espèces particulières des fils.

Pour la nuance des couleurs des étoffes d'habillement militaire, on la détermine par comparaison avec celle de l'échantillon-type. Pour l'examen, l'échantillon-type est le plus souvent placé sur l'étoffe fournie.

Si les étoffes à examiner sont de diverses couleurs, il est indispensable, pour l'appréciation des couleurs, que celles-ci soient disposées dans un ordre tel que l'œil soit le moins possible fatigué et affecté. On examine d'abord par comparaison les deux échantillons d'une couleur, puis d'une deuxième, puis d'une troisième, etc.

Pour les étoffes jaunes et rouges, ce procédé est particulièrement recommandé comme fatiguant le moins l'œil.

Pour se rendre compte que le procédé de teinture de

l'étoffe a été régulier, on examine avec soin les liteaux. Ceux-ci doivent, pour les étoffes teintes en laine, avoir une autre couleur que l'étoffe elle-même et avoir été, au tissage, ajoutés à l'étoffe.

Le jugement sur la beauté de l'étoffe, sa contexture et son mode de fabrication, dépend de la seule appréciation du visiteur ; mais celui-ci doit accomplir entièrement son devoir, ne laisser passer aucun défaut, aucun accident de l'étoffe. Tous les endroits défectueux doivent être marqués au fur et à mesure qu'ils sont reconnus pendant l'examen.

Pour reconnaître la valeur propre de la couleur, on a deux moyens à sa disposition, l'un naturel, l'autre scientifique.

L'épreuve naturelle consiste à exposer l'étoffe pendant 10 à 12 jours à l'action de l'air, de la pluie et des rayons du soleil ; suivant que la nuance change peu sensiblement ou très sensiblement, la couleur est de bon teint ou ne l'est pas.

L'épreuve scientifique peut être effectuée à deux points de vue différents, à chacun desquels correspond un procédé à employer.

Ou bien on cherche à découvrir par voie d'analyse chimique quelle est la nature de la teinture employée pour teindre l'étoffe et l'on en conclut si cette étoffe teinte doit être bon teint, ou bien on détermine directement si la teinture est bon teint.

Quelques indications sont données ci-après sur le procédé qui est employé en Autriche-Hongrie pour la détermination indirecte du bon teint des étoffes d'habillement militaire, sur les expériences à effectuer pour chaque couleur et sur les caractères d'une couleur bon teint.

Pour déterminer le bon teint des draps, on se sert de morceaux de drap de deux décimètres carrés de surface. Ceux-ci sont, soit entiers, soit après avoir été découpés

en petites bandes, portés et trempés dans la solution d'essai. On les plonge tout entiers dans cette solution si l'on veut rechercher s'il se produira un changement dans la couleur de l'étoffe; on les y porte après les avoir découpés en petites bandes si, après avoir reconnu qu'il se produisait un changement dans leur couleur, on veut déterminer le degré de bon teint de l'étoffe examinée.

Pour éviter toute erreur dans l'essai des couleurs, on doit toujours employer des vases, au préalable nettoyés à fond. Ce nettoyage doit avoir eu lieu, d'abord avec de l'eau chaude ordinaire, puis avoir été terminé par un lavage à l'eau distillée.

La mise en évidence des signes caractéristiques du mauvais teint des draps demande quelque temps, et d'abord le temps nécessaire pour que l'étoffe soit entièrement imbibée de la solution d'essai.

Dans ce but, dès que cette solution a atteint le degré de température prescrit dans chaque cas pour que l'essai soit concluant, il faut encore l'y maintenir quelque temps.

Mais pendant ce temps les matières doivent être entièrement laissées en repos, et il en est de même pour chaque chauffage ultérieur.

Si le mauvais teint du drap est démontré par le changement de teinte que la solution d'essai provoque dans sa couleur, il faut, pour apprécier ces changements, nettoyer à fond les morceaux de drap soumis à l'expérience et les sécher entre des doubles de papier à filtrer ou de toile. Chaque couleur doit être soumise à deux essais pour déterminer son bon teint et, autant que possible, il faut soumettre en même temps aux mêmes épreuves les échantillons-types de drap dont le bon teint a déjà été éprouvé par les expériences à tenter.

Les caractéristiques de bon teint des divers draps teints sont :

Les étoffes d'habillement de troupe rouge et les draps de distinction garance, écarlate, amaranthe, rouge-

cerise, rose et rosé, portés à l'ébullition dans de l'eau de savon, d'une part, et dans de l'eau de chaux, d'autre part, doivent ne pas colorer ces solutions ou les colorer à peine. Si dans l'emploi de l'eau de chaux une coloration sensible de celle-ci n'est pas perceptible, il faut tenir compte aussi du changement de couleur du drap.

Les draps bon teint prennent une couleur violette ou brun-violet et les draps mauvais teint une couleur neutre rosée, jaune ou rouge-brun.

Les draps de distinction rouge-feu sont soumis aux essais ci-dessus et, de plus, aux essais des draps de distinction jaune-orange; les draps de distinction rouge foncé, en outre, chauffés à l'ébullition dans de l'alcool étendu, doivent ne pas le colorer ou le colorer à peine, et, chauffés à une douce chaleur dans de l'acide chlorhydrique étendu, ne doivent ni prendre une teinte rouge, bleue ou violette, ni virer au brun ou au brun-rouge.

Le drap rouge cramoisi (rouge de fuchsine) n'est pas soumis à l'essai chimique.

Les draps de distinction jaune-soufre et jaune impérial, chauffés avec de l'eau ou de l'alcool, ne doivent pas colorer ces liquides en jaune.

Les draps d'habillement et les draps de distinction bleus chauffés avec de l'alcool ne doivent le colorer ni en rouge, ni en violet, ni sensiblement en bleu; traités par l'acide chlorhydrique étendu ou par un mélange à parties égales d'acide chlorhydrique et d'alcool, à une température n'atteignant pas l'ébullition, ils ne doivent pas communiquer à la liqueur une coloration sensiblement bleue ou bien rouge et leur propre couleur ne doit pas virer au rouge ou au rouge-brun.

Les draps de distinction jaune-orange chauffés avec de l'eau ne doivent la colorer ni en jaune, ni en rouge; avec de l'alcool, dans les mêmes conditions, ils ne doivent le colorer ni en jaune, ni en jaune-brun, ni en

rouge ; avec de l'eau de savon, ils ne doivent pas la colorer en rouge.

Les draps d'habillement vert foncé ou vert acier et les draps de distinction vert foncé chauffés avec de l'alcool ne doivent le colorer ni en bleu, ni en vert, ni en jaune ; chauffés à une douce chaleur avec de l'acide chlorhydrique, ils ne doivent le colorer ni en rouge, ni en bleu, ni sensiblement en vert.

Les autres draps de distinction verts, chauffés avec de l'alcool, doivent se conduire comme les draps vert foncé ; avec de l'eau, ils ne doivent la colorer ni en jaune, ni en vert-jaune ; avec de l'acide chlorhydrique, à une douce chaleur, ils ne doivent le colorer ni en rouge, ni en violet.

Les draps gris cendré et gris clair ne sont pas soumis à l'essai chimique.

Les draps noirs plongés dans de l'acide chlorhydrique étendu, à la température ordinaire, ne doivent pas le colorer en rouge ; chauffés avec ce même acide étendu, ils doivent lui communiquer une couleur rouge-jaune intense et leur propre couleur vire au brun-jaune.

Les draps remontés gris-brochet (gris bleuâtre) et gris-bleu doivent supporter avec succès toutes les épreuves correspondantes aux diverses couleurs dont leur nuance est composée.

Les étoffes d'habillement de troupe brun foncé doivent subir les essais suivants :

Dans une petite coupelle on fait un mélange à parties égales d'alcool et d'une solution concentrée de sulfate d'aluminium. Le morceau d'étoffe est mis dans la solution qui est portée à l'ébullition et maintenue à ce point pendant une minute au moins. On le retire et le lave à l'eau pure. La solution doit être colorée en un brun-rouge foncé intense et cette couleur par addition d'acide ne doit pas donner naissance à du sulfate de soude.

Si la solution, après l'ébullition, est jaune et si elle

donne naissance, après addition d'acide, à plus ou moins de soude, c'est que la teinte brune a été obtenue à l'aide du santal. Dans ce cas, l'étoffe (les draps de distinction exceptés) doit être rejetée.

Pour les draps de distinction, l'emploi du santal est autorisé.

Essai des couleurs en Prusse.

En Prusse, suivant les prescriptions du règlement sur le service de l'habillement dans les corps d'armée, pour déterminer la solidité des couleurs, on les soumet aux essais suivants :

On plonge un morceau de drap pendant deux minutes dans de l'acide chlorhydrique étendu (une partie d'acide chlorhydrique pur, tel qu'on le trouve dans le commerce, pour trois parties d'eau), jusqu'à ce qu'il soit tout à fait imprégné, puis on le lave aussitôt dans l'eau chaude.

A la suite de ces opérations, la couleur des draps bleu foncé n° I et n° II, des draps bleu clair et bleu russe, ainsi que du molleton bleu foncé ne doit pas avoir subi de changement; la couleur brune peut être devenue brun clair, et, la verte, vert bleuâtre. La couleur bleu-bleuet peut avoir perdu un peu de sa vivacité; le drap noir remonté au bleu-foncé et le drap remonté gris, un peu de leur foncé. La couleur du drap noir peut devenir rougeâtre, tandis que la couleur rouge carmin peut prendre la teinte d'une couleur rouge-ponceau sale, et que les couleurs rouge-pompadour, rouge-ponceau et rouge-rose, ainsi que la couleur de tous les draps rouge-garance et jaune doivent peu baisser de ton.

En dehors de ce premier essai on effectue les suivants : pour les *draps noirs*, un essai à l'alun ; on prépare une solution d'alun, à raison de un décagramme de sel par kilogramme d'étoffe à essayer, que l'on fait dissoudre à

chaud, en portant la liqueur à 50° Réaumur, et on y laisse séjourner le morceau de drap pendant 2 minutes, jusqu'à ce qu'il soit bien imprégné, après quoi on le lave aussitôt à l'eau chaude — la couleur ne doit pas éprouver d'altération sensible;

Pour les *draps rouge-ponceau*, un essai au sel ammoniac, conduit de la même façon que l'essai à l'acide chlorhydrique étendu — la couleur n'est réputée bon teint et l'étoffe n'est acceptable que si la nuance vire au rouge cramoisi ou au violet;

Pour les *draps jaunes*, un essai à l'eau, consistant à prendre un morceau de drap de 0,20 de long sur 0,05 de large environ, que l'on fait bouillir dans l'eau pendant une heure, après quoi on l'y laisse macérer pendant une demi-heure — l'eau ne doit pas se colorer d'une façon sensible; si au bout de 5 à 10 minutes elle prend une teinte jaune verdâtre ou jaune, c'est que le drap n'est pas acceptable.

Pour l'essai des étoffes teintes aux couleurs provenant de la houille, les essais prescrits par le ministère de la guerre prussien sont ceux indiqués dans le tableau I, ci-après, qui mentionne également la méthode à suivre.

Résultats de l'examen des étoffes d'habillement militaire austro-hongroises et prussiennes.

Pour terminer, deux tableaux ont été établis qui donnent les résultats de l'examen des diverses étoffes utilisées.

Le tableau 2 se rapporte aux étoffes d'habillement en usage dans l'armée prussienne; le tableau 3, à quelques-unes des étoffes d'habillement des hommes de troupe en usage dans l'armée impériale et royale austro-hongroise, ainsi qu'à quelques-unes des étoffes mises en essai et contenant une certaine proportion de laine artificielle (mungo).

TABLEAU 1. *Essai des draps militaires*

ESPÈCES DE DRAPS.	ESSAI A L'ACIDE CHLORHYDRIQUE ÉTENDU, CHAUD (1).
»	On plonge un morceau de drap pendant deux minutes dans de l'acide chlorhydrique étendu (une partie d'acide chlorhydrique pur, tel qu'on le trouve dans le commerce pour trois parties d'eau) jusqu'à ce qu'il soit complètement imprégné, puis on le lave aussitôt à l'eau chaude.
Drap de tunique bleu foncé, n° I et n° II. Drap bleu-russe, molleton bleu foncé. Drap de manteau gris.	La couleur du drap doit légèrement rougir. L'acide ne doit pas se colorer sensiblement en rouge. (Le bois bleu colore l'acide en rouge.)
Drap noir.	La couleur du drap ne doit pas sensiblement changer. L'acide ne doit pas sensiblement se colorer. (Le bois bleu colore l'acide en rouge.)
Drap remonté bleu foncé.	La couleur du drap ne doit pas sensiblement changer. L'acide ne doit pas sensiblement se colorer. (Le bois bleu colore l'acide en rouge.)
Drap vert.	La couleur du drap ne doit pas sensiblement changer. (Le bois bleu colore l'acide en rouge).
Drap brun.	La couleur devient brun clair.

(1) Bleu d'alizarine, noir d'alizarine, jaune d'alizarine, orange d'alizarine, rouge d'alizarine, brun d'anthracène, [illegible] d'alizarine, vert d'alizarine. — (3) Bleu d'alizarine acide, noir d'alizarine, jaune de benzol. — (4) Bleu d'anthrac[illegible]

teints aux couleurs de houille.

ESSAI A L'ACIDE CHLORHYDRIQUE ÉTENDU, BOUILLANT (2).	ESSAI A L'ACIDE CHLORHYDRIQUE concentré (3).	ESSAI A L'ACIDE ACÉTIQUE (4).
On plonge un morceau de drap dans de l'acide chlorhydrique étendu (comme ci-contre) et on l'y fait bouillir une minute.	On traite un morceau de drap par l'acide chlorhydrique concentré et après cinq minutes on le lave et le presse entre des doubles de papier à filtrer.	On fait bouillir un morceau de drap pendant deux minutes avec de l acide acétique à 15 p. 100; on agite la solution refroidie avec de l'éther, puis on y ajoute deux à trois gouttes de chlorure d'étain (parties égales d oxyde d'étain et d'acide chlorhydrique.
Les draps donnent, suivant la nature de la couleur employée, une solution allant du rougeâtre au bleu violâtre, dans laquelle l'eau seconde à 20° B, détermine une coloration du bleu-rouge au vert-bleu. La nuance du drap importe peu.	»	»
On obtient une solution faiblement rougeâtre qui, après addition d'eau seconde à 20° B, fournit une couleur bleu-verdâtre ou devient incolore. L'échantillon de drap bouilli puis bien lavé, chauffé ensuite avec de l'eau seconde, fournit également une solution variant du bleu au bleu-verdâtre.	Le ton du noir peut baisser. mais il ne doit pas virer au rouge : le papier à filtrer ne doit pas se colorer en rouge (la coloration rouge indique du bois bleu).	»
La solution se colore du rouge au violet. Si l on traite la solution par l'eau seconde à 20° B, la coloration devient de bleu à bleu verdâtre, puis. après peu de temps, vire du bleu-rouge au vert bleu. Les échantillons de drap bouillis avec de l'acide chlorhydrique étendu fournissent une solution qui, par l'eau seconde, devient de bleu à bleu verdâtre.	Le ton du bleu peut baisser mais ne doit pas passer au rouge (la coloration rouge indique du bois bleu).	»
La solution se colore du rouge brun au rouge bleu. Par traitement à l'eau seconde à 20° B, la coloration passe au vert, puis, après peu de temps. au bleu. (Un mélange de bois jaune empêche ce virage.)	»	L'éther prend une coloration du rouge-jaune au rouge-bleu. Il n'y a pas de fluorescence verte.
On obtient une solution brun-jaune, dans laquelle l'eau seconde à 20° B détermine une coloration noir-verdâtre.	»	L'éther se colore en jaune. Il n'y a pas de fluorescence verte.

se. — (2) Cyanide d'alizarine, noir cyanide d'alizarine, jaune de diamant ou de chrôme, rouge d'anthracène, brun r de diamant.

TABLEAU 2. *Résultat de l'examen des étoffes utilisées*

NUMÉRO D'ORDRE.	ESPÈCES D'ÉTOFFES.	POIDS au MÈTRE carré en grammes.	NOMBRE DE FILS par 25mm en		RÉSISTANCE EN KILOGRAMMES dans le sens de la	
			chaîne.	trame.	chaîne.	trame.
1	Drap gris remonté (ancienne étoffe de manteau)	517	36	45	104	104
2	Etoffe de manteau gris (nouveau type)	526	45	45	112	114
3	Tricot blanc	633	42	25	129	124
4	Tricot vert foncé	571	47	46	136	95
5	Drap remonté bleu foncé (pour culottes)	574	47	40	130	102
6	Drap sergé remonté bleu foncé (pour culottes)	591	47	45	130	108
7	Drap de tunique n° I bleu foncé	536	42	35	124	106
8	Drap n° II bleu foncé	563	42	35	105	108
9	Drap bleu-bleuet	521	42	36	146	103
10	Drap bleu-russe	526	42	35	105	101
11	Drap brun	440	42	35	92	73
12	Drap vert foncé	523	42	38	100	84
13	Drap n° I rouge-ponceau	543	42	43	100	100
14	Drap n° I rouge-garance	544	42	43	107	98
15	Drap n° I noir	595	42	43	104	80
16	Molleton bleu foncé	465	4	42	100	82
17	Molleton couleur perdrix (pour chasseurs)	443	44	40	111	87

dans l'armée prussienne. (Corps de la garde).

EXTENSIBILITÉ en p. 100 DANS LE SENS de la		CAPACITÉ DE TRAVAIL au mètre en kilogrammètres dans le sens de la		LARGEUR de l'étoffe en centimètres.	ARMURE.	TEINTURE
chaine.	trame.	chaine.	trame.			
30	35	132.6	131.0	130	Toile.	Noir d'alizarine, teint en laine, et blanc.
39	38	173.5	164.2	131		Noir d'alizarine, teint en laine, et blanc.
21	33	121.7	152.5	123	Croisé.	Blanc.
26	28	157.6	100.2	119		Bleu d'indigo et bois jaune, teint en laine.
28	35	142.7	153.3	130	Toile.	Bleu d'alizarine, teint en laine.
24	32	133.0	131.4	130	Sergé.	Bleu d'indigo, teint en laine.
30	37	134.2	150.5	117	Toile.	Bleu d'alizarine, teint en laine.
32	47	130.6	168.8	125		Bleu d'indigo, bleui en laine, teint en pièce.
30	24	182.9	106.5	120		
25	34	105.7	114.7	120		
14	30	49.9	71.0	123		Brun de santal, teint en laine, remonté en pièce.
21	33	92.8	100.6	121		Alizarine, teint en laine.
14	27	63.9	92.0	120		Garance rouge, teint en pièce.
32	35	132.6	122.0	120		
31	19	126.0	54.6	119		Noir de bois bleu, teint en laine, remonté en pièce.
20	20	83.0	66.7	127	Croisé.	Bleu d'alizarine, teint en laine.
15	25	77.6	72.9	130		Brun d'alizarine, teint en laine, et blanc.

TABLEAU 3. *Examen des étoffes utilisées ou mises en essai dans l'ar-*

NUMÉRO D'ORDRE.	ESPÈCES D'ÉTOFFES.	POIDS au MÈTRE carré en grammes.	LARGEUR de L'ÉTOFFE en centimètres.	NOMBRE DE FILS par 25mm en chaîne.	NOMBRE DE FILS par 25mm en trame.
1	Etoffe de manteau gris-bleu, légère.....	621	136	42	40
2	Projet d'étoffe de manteau gris, légère.....	645	136	42	40
3	Etoffe de manteau gris-bleu, légère, avec 20 p. 100 de mungo.....	608	136	42	40
4	Etoffe de manteau gris-bleu, légère, avec 30 p. 100 de mungo.....	597	136	42	40
5	Etoffe de manteau gris-bleu, légère, avec 40 p. 100 de mungo.....	595	136	42	40
6	Etoffe de manteau gris-bleu, légère, avec 50 p. 100 de mungo.....	580	136	42	40
7	Etoffe de tunique bleu foncé (ancien type)...	583	136	35	29
8	Projet d'étoffe de tunique bleu foncé sans strickage.....	500	136	47	40
9	Projet d'étoffe de tunique bleu foncé avec strickage.....	456	136	47	40
10	Etoffe de culotte de cavalerie rouge d'alizarine.	660	136	42	36
11	Projet d'étoffe de culotte de cavalerie bleu clair.....	660	136	42	36

née austro-hongroise. (Echantillons types du comité.)

RÉSISTANCE EN KILOGRAMMES dans le sens de la		EXTENSIBILITÉ DE L'ÉTOFFE en p. 100 dans le sens de la		CAPACITÉ DE TRAVAIL au mètre carré en kilogrammètres dans le sens de la		ARMURE.	TEINTURE.
chaine.	trame.	chaine.	trame.	chaine.	trame.		
129	104	35	37	163.8	130.0	Toile et sergé combinés.	Bleu d'indigo et noir de Salzbourg, teint en laine.
157	132	41	44	238.0	227.0		Noir d'alizarine, teint en laine, et blanc.
96	84	34	32	113.9	106.5		Bleu d'indigo et noir de Salzbourg, teint en laine.
88	90	36	34	177.0	115.0		
80	84	30	35	88.1	108.9		
63	65	37	35	57.3	85.4		
110	130	47	44	193.8	200.8	Toile.	Bleu d'indigo, teint en laine.
87	80	37	45	125.0	131.0	Sergé.	
61	59	24	34	57.4	71.8		
126	142	33	46	153.3	239.5	Croisé.	Rouge d'alizarine, teint en laine.
156	115	34	33	218.4	150.5		Bleu d'indigo, teint en laine.

Les étoffes contenant du mungo doivent avoir le poids ordinaire des étoffes légères de manteau gris-bleu et être fabriquées dans leur ensemble de la même façon que ces dernières. Les fils employés pour leur tissage doivent posséder le même degré de torsion et les indications portées dans le tableau 3, sous les numéros 3, 4, 5 et 6, donnent tous autres termes de comparaison relatifs aux conséquences de l'emploi de la laine artificielle en ce qui concerne la valeur propre du tissu. On voit, avant tout, que l'extensibilité de cette étoffe, par suite du même degré de torsion des fils, n'est pas sensiblement altérée et que la résistance subit une diminution proportionnelle à la quantité de mungo introduite. Si l'on compare la résistance en chaîne de l'étoffe de manteau gris-bleu, légère, comprise sous le numéro 1 avec celle contenant 50 p. 100 de mungo comprise sous le numéro 6, on voit que la résistance de cette dernière est exactement la moitié de celle de la première.

Si l'on en concluait que l'étoffe contenant de la laine artificielle n'a également que la moitié de la valeur propre de l'autre, ce serait une grossière erreur. En ce qui concerne la valeur propre, les diagrammes de travail (1) donnent d'exacts renseignements à ce sujet; ils montrent que la valeur propre de l'étoffe contenant de la laine artificielle diminue plus encore que sa résistance et le tableau 3 mentionne que la capacité de travail dans le sens de la chaîne n'est que de 57,3 kilogrammètres, c'est-à-dire qu'elle ne s'élève pas à plus du tiers de celle de l'étoffe de manteau ordinaire.

Des rapports du même ordre se remarquent entre les étoffes fabriquées de la même manière, mais l'une ayant subi le strickage et l'autre ne l'ayant pas subi.

Après le lainage, l'étoffe n'est pas plus extensible

(1) Nous ne croyons pas utile de les reproduire.

qu'avant cette opération; la résistance et la capacité de travail diminuent.

Les étoffes comprises sous les numéros 8 et 9 du tableau 3 peuvent servir d'exemple à cet égard. La résistance de l'étoffe soumise au strickage est plus faible d'environ 25 p. 100, tandis que sa capacité de travail et par suite sa valeur propre est plus faible d'environ 50 p. 100. Il en résulte que l'usage d'étoffes d'habillement de troupe soumises au strickage a pour conséquence d'élever de 100 p. 100 les dépenses pour l'habillement.

Parmi les étoffes prussiennes comprises dans le tableau 2, il en est quelques-unes qui auraient besoin de recevoir une amélioration considérable de qualité. En particulier, celles comprises sous les numéros 11, 12 et 13 sont tout à fait inférieures et leur capacité de travail dans le sens de la chaîne est beaucoup trop faible proportionnellement. Aussi la forme de leur diagramme de travail est-elle tout à fait anormale et démontre-t-elle que les autres propriétés de ces étoffes sont également insuffisantes.

Par contre, on doit reconnaître que l'ensemble des étoffes prussiennes se signale par la finesse de la laine employée et, qu'en dehors de celles mentionnées ci-dessus, la plupart sont, en général, excellentes.

Traduit avec autorisation de l'auteur
et de l'Association militaire scientifique de Vienne,

par L. Dupain,

Sous-intendant militaire de 2e classe.

LE BÉTAIL DANS LES PAYS CHAUDS

Extrait de l'ouvrage : Manuel pratique des cultures tropicales, de P. Sagot, ancien chirurgien de la marine, publié par E. Raoul, pharmacien en chef du corps de santé de la marine.

(*Suite et fin.*)

CHÈVRES ET MOUTONS

Chèvres.

La chèvre supporte mieux encore que la vache le climat des pays chauds. Dans tous les lieux qui n'ont pas de pluies excessives, et où le sol n'est pas couvert d'une forêt continue, on trouve, dans les pays chauds, des cabris, tenus dans une liberté qui rend leur éducation peu onéreuse, mais qui diminue singulièrement le profit qu'on peut tirer d'eux. La côte d'Afrique en présente, en particulier, beaucoup, et, dans les plateaux et les plaines de l'intérieur de l'Afrique, on en retrouve presque partout, sauf dans les localités très humides ou très boisées. Les races sont variées et généralement petites. Elles ont, vraisemblablement, une adaptation parfaite au climat et une rusticité supérieure; mais on a vu bien souvent, dans les pays chauds, des chèvres amenées d'Europe et suffisamment soignées, garder une bonne santé et multiplier rapidement. C'est d'Europe qu'ont été apportées les premières chèvres introduites aux Antilles et dans toute l'Amérique intertropicale, comme aussi en Océanie.

On a, pour la chèvre comme pour la vache, à distinguer, dans les pays chauds, deux genres d'élèves fort différents; l'élève en domesticité étroite de bêtes laitières de bonne race, bien nourries, bien choisies, en-

tourées de soins suffisants; l'élève en demi-liberté ou en liberté presque entière de bêtes communes destinées à multiplier sans soin dans les savanes, et, à fournir à la boucherie de jeunes animaux.

Il est évident que pour le premier genre d'élève on doit choisir des bêtes de bonne race et de bonne qualité individuelle. La chèvre, animal de petite taille et de durée de lactation naturelle courte, ne peut donner des produits de lactation vraiment notables que si elle est choisie très bonne laitière et si elle est richement nourrie. Tout le monde sait que dans les pays mêmes où l'on élève beaucoup de chèvres, les bêtes bonnes laitières sont remarquées et se paient un prix de faveur fort supérieur à celui des bêtes communes.

Je crois qu'un des avantages les plus réels de l'éducation des chèvres dans les pays chauds est de fournir du lait pour l'élevage des jeunes enfants de race blanche, si sujets, sous ces climats, à se montrer débiles et maladifs et à souffrir dans leur nutrition.

Cependant les petits ménages se procurent aussi au moyen de la chèvre un supplément d'alimentation très économique, le lait de vache étant généralement à un prix élevé.

Le fromage de chèvre est souvent, dans les pays chauds, de qualité supérieure à celui de lait de vache.

Un produit trop peu exploité est celui de la peau des chevreaux dont la valeur dépasse parfois celle de l'animal vivant. Une peau de chevreau vaut environ 4 francs quand elle est propre à faire des gants, c'est-à-dire quand l'animal a été tué assez jeune.

Enfin, la viande du mâle, même non coupé, est, entre les tropiques, de qualité bien supérieure à ce qu'elle est en France. J'irai plus loin : dans toute l'étendue de la race équatoriale, tout au moins, le bouc adulte lui-même, castré peu de temps avant l'abatage, donne une viande qui ne rappelle en rien son origine, et qui a la plus grande

analogie avec celle du mouton. Le gigot ne vaut pas celui du mouton, mais la côtelette est au moins aussi bonne.

Dans l'élève en savane, les chèvres perdent bien plus d'individus par la dent des animaux féroces que le gros bétail. De là, peut-être, leur instinct à se rapprocher de l'habitation dès que le jour commence à baisser ou même dès que le soleil s'abaisse un peu sur l'horizon.

Il est difficile de comparer, avec quelque certitude, les avantages des diverses races.

On peut, en général, conseiller d'abord l'usage de la race locale toujours la mieux adaptée à la localité, à son climat, à ses herbes de pâture; on pourra, aussi, dans quelques essais intelligents, essayer l'introduction de quelques animaux de race étrangère. La prompte multiplication de la chèvre, son facile transport maritime rendent ces essais faciles et permettent de tirer un profit pratique, prompt, des bons résultats observés.

Voici l'énumération de quelques-unes des races de la zone tempérée chaude et de la zone intertropicale.

En Algérie on distingue trois races principales :

1° Race arabe comprenant deux sous-races, l'une sans cornes et à poils ras, l'autre à cornes et à poils longs. Prix : 12 francs environ.

2° Race maltaise à chanfreins courts et brisqués, à front saillant et courbé. Rendement en lait très élevé, pouvant même atteindre 4 litres. Prix atteignant jusqu'à 50 francs.

3° La race du Soudan ne réussit que dans l'extrême sud de notre colonie. Grande race sans cornes, à longs poils, donnant peu de lait. Prix : 13 à 18 francs selon le lieu.

Ch. Millot connu pour sa compétence en matière de bétail algérien a préconisé l'introduction de la chèvre du Thibet.

Chèvre de Nubie. Capra Nubiana Cuv. — Chèvre à corps très gros, à cornes recourbées à la pointe et divi-

sées par une douzaine de renflements triangulaires. Pas de cornes chez la femelle. Oreilles plus longues que la tête, tête relativement petite, triangulaire de face, à chanfrein convexe. Narines placées dans une sorte de creux qui se trouve au bout du nez. Mâchoire inférieure dépassant la supérieure.

Poils ras et courts. Pis plutôt rond. Bouc non odorant. Race laitière. Bonne fécondité. Sobriété remarquable et parfaite, tolérance de la chaleur sèche. Répandue sur toute la côte orientale de l'Afrique.

Chèvre Peuhl. — Cette chèvre laitière commune dans le Macina présente à certain point de vue quelques analogies avec la précédente. C'est le capra le plus fort du Sénégal. Taille élevée, corps fort, barbe longue. Prix moyen : 15 francs. Espèce domestique.

Chèvre Makhoor. Capra Megaceros Hulton. — Espèce sauvage.

Chèvre du Népaul. Hemitragus Jemlaicus Hogdson. — Cette espèce est remarquable par la longueur de son poil qui atteint $0^{m},30$, longueur qui est très grande pour une chèvre sauvage.

Race de Cachemire. — Poils fins et blancs si recherchés par l'industrie.

Race d'Angora. — Toison blanche et soyeuse pouvant atteindre le poids de 700 grammes chez la femelle et de 1,200 chez le mâle.

Quoique cette race ne puisse vivre dans la zone intertropicale ni même dans les pays chauds, car elle ne peut prospérer nulle part ailleurs que dans les montagnes très élevées, nous la citons néanmoins, car elle peut être utilisée sur les sommets les plus élevés des montagnes dans les parties relativement sèches des zones tropicales et surtout dans les hautes montagnes de la zone subtropicale.

On en a réussi l'introduction au Cap, où on peut se

procurer des boucs au prix de 200 à 300 francs. Port Elisabeth est le port d'exportation.

M. Amédée Berthoule, secrétaire général de la Société d'acclimatation de Paris, a donné dans le bulletin de cette société d'intéressants renseignements sur ces animaux :

« La chèvre d'Angora, dit-il, porte une toison dont elle se dépouille chaque année au printemps et qui ne pèse pas moins de 500 à 700 grammes chez la femelle et de 1,000 à 1,200 grammes et même quelquefois plus chez le mâle. Les fils de ce poil donnent environ 25,000 mètres de fil par livre anglaise (453 grammes) et valent sur nos marchés de Roubaix et d'Amiens 8 fr. 10 et jusqu'à 20 francs le kilog., suivant leur pureté et le numéro du fil. »

Les mâles castrés peuvent peser jusqu'à 30 kilogrammes, leur viande est de fort bonne qualité.

La chèvre naine du Sénégal que l'on rencontre aussi aux îles Pescadores et sur d'autres points, qui s'étendent à une plus ou moins grande partie de l'Afrique ; elle est remarquable par une petite taille et des jambes sensiblement courtes. Le tronc est assez large relativement à sa longueur. Les ménageries possèdent cette race qui doit être remarquable par sa rusticité dans les pays chauds et un peu secs.

La chèvre est répandue dans toute l'Afrique, aussi bien dans l'intérieur du continent que sur les côtes, aussi bien dans les lieux montueux et dans les plaines. Elle est généralement de taille naine et a les jambes sensiblement courtes.

La chèvre du Sénégal est assez bonne laitière, elle a le plus souvent le poil noir, quelquefois avec des taches blanches ; l'odeur hircique est bien développée chez le mâle. Avec la peau du fœtus, on prépare, au Sénégal, des tapis superbes dits tiougo.

Parmi les races étrangères, citons la chèvre d'Egypte à femelle sans cornes, à oreilles pendantes, à cou très long ; sa fécondité est extrême, elle donne de deux à trois portées par an.

Au Chili et en Syrie, on obtient des chabins par l'accouplement du bouc et de la brebis. L'avantage de ce croisement, qu'il faut renouveler incessamment, paraît résider dans un instinct plus sociable qui permet de garder le troupeau réuni, et aussi dans une toison plus dense pourvue de jarre et de duvet garantissant même de la pluie.

Il importe de remarquer que certaines races possèdent des boucs dont l'odeur est fétide en tout temps, tandis que, chez d'autres, l'odeur fétide n'apparaît qu'à l'époque du rut. Dans certains pays, celle-ci disparaît en grande partie, ou du moins n'est plus appréciable.

L'humeur vagabonde de la chèvre l'empêche de rester en troupeaux d'une garde facile.

La chèvre d'Europe, portée dès les premières années de la découverte de l'Amérique aux Antilles et dans tout le continent américain, y a formé une race locale très rustique et très acclimatée.

J'ai tenu à laisser subsister dans cet ouvrage tout ce que mon savant ami avait écrit sur la chèvre, mais mon opinion personnelle est que la chèvre est un des animaux les plus dangereux et les plus destructeurs qui existent, en raison de sa passion pour les pousses des arbustes et des arbres.

L'aridité de l'Asie Mineure, de la Grèce, de l'Espagne et d'une grande partie de la région méditerranéenne est, à mon avis, causée par la disparition des forêts due à la destruction des jeunes pousses par la dent de ces animaux.

La destruction des forêts a amené la disparition des sources et l'irrégularité du débit des rivières, transfor-

mées en torrents pendant une saison, et la dénudation des montagnes ravinées par les orages. On peut encore citer, comme conséquences néfastes, les inondations désastreuses des vallées.

J'estime donc qu'une sage législation coloniale devrait proscrire, ou tout au moins réglementer, l'élève et même l'introduction d'animaux bien plus dangereux que les fauves et les reptiles, en édictant contre cette introduction des pénalités on ne peut plus sévères.

Si je ne demande pas la proscription absolue, c'est qu'il est au moins deux emplois pour lesquels on ne connaît pas jusqu'ici d'animal pouvant remplacer la chèvre. On sait, en effet, que cet animal est réfractaire à la tuberculose et qu'à ce point de vue il est très utile pour transfuser à un malade un sang ne présentant aucun des inconvénients que peut présenter le sang d'autres animaux; l'opération se fait très simplement en introduisant dans la carotide de la chèvre une canule communiquant par un tube avec une autre canule introduite dans la veine céphalique du bras du malade. La pression artérielle suffit pour introduire le sang de la chèvre dans la veine du malade.

La seconde utilisation importante consiste dans son emploi pour l'allaitement des jeunes enfants qui, par l'emploi de vaches phtisiques, peuvent contracter la tuberculose. Parmi les races laitières des pays chauds, tous les animaux qui sont d'un caractère doux peuvent être utilisés dans ce but. Si le pays n'en possède pas, on peut y introduire les deux races d'Europe, sans cornes, les plus recommandables à ce point de vue spécial et qui sont :

1° Chèvre de Toggenbourg. Race sans cornes, à oreilles droites, à poils ras « gris souris, mêlé de jaune, à ventre blanc, pattes blanches, jolie face bordée à droite et à gauche par deux lisses blanches allant depuis les lèvres jusqu'au coin de l'œil, c'est la plus jolie chèvre de l'Eu-

rope » (1), douce, peu délicate sur le choix de la nourriture. Rendement en lait très élevé;

2° La chèvre de la Sarine. Race sans cornes, à poils ras, tout blanc. Rendement quotidien 3 litres 1/2. Cette dernière, de race suisse comme la précédente, vaut au maximum 15 francs sur le marché de Berne;

3° La Maltaise. Grande race sans cornes, blanche ou grise.

Enfin, quoique les croisements ne soient guère préconisés dans l'espèce caprine, on a obtenu, paraît-il, de bons résultats dans la zone intertropicale au point de vue des qualités laitières, en croisant soit des Toggenbourg, soit des Maltaises avec des chèvres de Nubie. Les races laitières de Nubie, dont nous venons de parler, peuvent donner en moyenne 2 litres de lait pendant huit mois.

La période de lactation de la chèvre est exactement de 240 jours pour les pays froids. Dans les pays chauds elle est de beaucoup moins longue. La chèvre est d'ailleurs l'espèce domestique donnant relativement le plus de lait. Certaines chèvres de la zone tempérée froide ont donné en un an jusqu'à 800 litres de lait, soit plus de 13 fois leur propre poids, tandis que Cornevin n'estime le rendement de la vache qu'à 5 fois 60 son poids.

Chiffres résumant les données les plus essentielles de la vie physiologique de la chèvre.

Période de la gestation, 5 mois et quelques jours, produit souvent deux chevreaux. Les chevreaux tètent toujours un mois et demi, mais, dès qu'ils ont trois semaines ils mangent un peu d'herbe. Ils sont adultes à un an et atteignent leur taille complète à deux ans. La cas-

(1) E. Pion. Utilité de la chèvre, in — *Revue des Sciences naturelles appliquées. Bulletin de la Société nationale d'acclimatation*, 20 février 1889.

tration doit se pratiquer de 3 à 6 mois. Il faut les castrer de bonne heure dans les pays chauds.

La chèvre est bien plus rustique que le mouton, sous le rapport nourriture; préférant les aliments ligneux aux herbes elle permet d'utiliser les broussailles.

Sa ration d'entretien est de 3 kilogrammes de foin sec ou de 9 à 10 kilogrammes d'herbe.

Les chèvres laitières donnent en Europe 2 litres de lait pendant quatre ou cinq mois; quelques-unes donnent jusqu'à 3 litres.

On admet généralement en Europe que la durée de la sécrétion lactée est de 240 jours; elle est beaucoup moins longue dans les pays chauds.

Il y a moins d'écart dans la diminution de la sécrétion lactée entre les chèvres des régions tempérées et des régions intertropicales qu'entre les vaches de ces deux habitats; néanmoins, on est loin d'obtenir dans la zone équatoriale les quantités de lait citées plus haut.

En Europe, on calcule la date de l'accouplement de manière à amener les naissances au printemps. En Auvergne, on conserve en silo des feuilles de vigne pour la nourriture des chèvres l'hiver. Ailleurs on leur donne du foin sec et de la paille. Ces animaux, très rustiques, s'accommodent d'ailleurs de toutes les épluchures et détritus d'origine végétale.

Mouton.

Le mouton est d'une utilisation bien plus considérable que la chèvre, parce qu'il a l'instinct de paître groupé en troupeau dense (1), d'une garde facile et de déplacement lent; parce qu'il pâture des herbes basses que le gros bétail ne peut utiliser, et qu'il n'attaque que peu ou

(1) Cet instinct se perd très vite en complète liberté.

point les jeunes arbres et les arbustes; parce qu'il donne des profits multiples dus à une production rapide et abondante de viande, de toison, de fumure du sol par pacage.

Le climat des pays chauds lui est malheureusement peu favorable, et, dans toutes les contrées à grandes pluies et à grande végétation forestière prédominante, son élève est trop difficile et d'un succès trop incertain pour avoir un intérêt pratique.

Dans les localités modérément pluvieuses et pourvues de larges savanes marécageuses, l'élève du mouton peut parfois offrir quelque sécurité et quelque avantage, quoique la laine n'y soit plus un produit; la laine disparaît en effet généralement en quelques générations dans les régions chaudes de la zone intertropicale et, quand il s'en produit, elle se forme mal et tombe souvent par plaques irrégulières.

Dans les régions moins chaudes, et surtout pas trop humides de la zone intertropicale et, d'une façon plus générale, près du tropique, le mouton conserve sa laine, mais elle ne se nourrit plus aussi abondamment. Le brin s'affine outre mesure et perd de son élasticité et de sa souplesse. Les marchands de laine d'Australie désignent cette laine sous le nom de *Toile d'araignée;* elle se feutre facilement; elle a peu de valeur.

Dans les régions à climat décidément sec et à savanes très vastes de la zone intertropicale, l'élève du mouton peut devenir une opération d'un sérieux intérêt et d'une pratique générale, comme on le voit en Arabie, au Sénégal et sur plusieurs points de la côte orientale d'Afrique, dans les chaînes de montagnes orientales de l'Afrique, dans l'intérieur du Bengale, sur certains points du Mexique et du Brésil.

Hors des tropiques, sur la limite commune des pays chauds et de la zone tempérée chaude, les conditions d'élève deviennent bien meilleures encore, et on voit se

former de grands troupeaux dont la laine est un des profits (Nouveau Mexique et Californie, Australie, République Argentine, Cap). La laine sous ces climats trop chauds n'est naturellement ni aussi touffue, ni aussi fine que dans la région tempérée proprement dite, mais l'importation fréquente de béliers fins, tirés des pays froids, la défend contre une dégénérescence qui l'avilirait. La multiplication si rapide des troupeaux y offre une merveilleuse ressource pour l'approvisionnement en viande des émigrants européens, soit que les animaux proviennent du pays même, soit qu'ils arrivent des localités peu éloignées.

En résumé, le mouton ne convient pas bien dans la zone intertropicale, mais c'est un animal si avantageux, d'une nourriture et d'une garde si peu dispendieuses, d'une multiplication si rapide et d'une croissance si prompte, que près des tropiques, là où la sécheresse du climat permet son élève, il y a avantage à l'entreprendre.

Il serait utile cependant de distinguer, parmi les races très nombreuses et fort diverses que le mouton présente, celles qui ont une tolérance naturelle réelle du climat intertropical, et de constater par l'expérience si des races de meilleure utilisation dans les régions tempérées peuvent, en un certain nombre de générations, acquérir un véritable acclimatement. Dans la zone intertropicale il y aurait aussi à étudier les avantages possibles d'un croisement de races.

La réponse à ces *desiderata* n'est pas facile à faire, et on ne peut pas tirer de conclusions générales solides de quelques faits partiels déjà avérés, ou de quelques essais conduits avec plus ou moins d'intelligence et de persévérance. L'insuccès d'un essai dans une localité peut sans doute être attribué au climat, mais il peut souvent aussi tenir à l'ignorance ou à la négligence du gardien du troupeau, à l'existence dans les pâtures de plantes

vénéneuses ou duluriantes (1) à des insectes locaux (mouches ou parasites) à des entozaires contractés dans les eaux ou dans les pâtures.

Cependant, il faut reconnaître que les tentatives nombreuses d'introduction des races améliorées et à laine fine du nord de l'Europe dans la zone intertropicale ou dans les régions humides de la zone tempérée chaude n'ont donné jusqu'ici que des mécomptes. Même en Algérie, les Rambouillet n'ont donné que des insuccès et on estime généralement dans cette colonie que c'est avec des mérinos de l'extrême sud de l'Europe que l'on doit et qu'il faut améliorer les races indigènes dont quelques-unes, comme les *tilleri* et les *feurtas*, ont conservé encore quelques caractères indiquant qu'elles provenaient à l'origine d'une bonne race. D'autres éleveurs font remarquer que, en deux ans, on peut produire un mouton africain de race indigène donnant 22 kilogrammes de viande net, tandis qu'il faudrait trois ans aux croisés mérinos pour donner une quantité de viande se rapprochant de ce poids. Et puisque nous parlons du mouton africain (Algérie, Tunisie, Maroc), disons en passant qu'en France, sur le marché de La Villette, les africains engraissés atteignent maintenant et dépassent quelquefois 0 fr. 90 la livre, avec un rendement en viande de 35 à 40 livres. Leur prix sur les marchés algériens du Tell est de 25 francs.

A ce propos je dois rappeler qu'encore plus dans les pays chauds qu'en Europe, on ne doit pousser à l'engraissement que les moutons en parfaite santé; l'observation de l'œil fournit des indications très précieuses; pour ce faire, on dispose l'animal entre les jambes de l'observateur dont une main tient la tête avec le pouce; de cette main on relève la paupière et on examine les

(1) Le mouton est un des rares animaux qui s'empoisonnent en pâturant en liberté.

vaisseaux de la sclérotique : « sont-ils apparents et bien colorés, l'animal est en bonne santé, s'ils sont pâles, jaunâtres, il est touché par la cachexie. Quand on a des soupçons au sujet de la présence de distomes dans le foie, il ne faut point acheter, car c'est en vain qu'on se bercerait de l'espoir d'enrayer le mal par une alimentation très abondante, comme l'usage des tourteaux par exemple. Il en est de même à l'égard des moutons anémiques, car l'anémie décèle généralement une maladie organique ou un épuisement (1). »

D'après Cornevin, le rendement en viande des races européennes est le suivant :

	p. 100.
Race de Dishley	55
Races Larzac et Millery	54
Mètis Dishley	53
Race de Southdown	53
Race mérinos	50
Race Barbarine	49
Race Bergamasque	47

L'existence du mouton dans certaines contrées n'est pas non plus la preuve de la possibilité de son élève dans la région tout entière. Là où des moutons ont réussi sur le littoral, ils peuvent dépérir dans l'intérieur ; là où ils se sont bien comportés sur un plateau élevé de quelques centaines de mètres, ils peuvent échouer dans la plaine. Des résultats différents peuvent être obtenus au vert ou sous le vent d'une chaîne de montagne, sur une formation géologique ou sur une autre.

Plusieurs races locales très diverses de mouton s'observent dans la zone intertropicale, mais quelques-unes appartiennent peut-être plutôt aux plateaux d'une certaine élévation qu'à la région des plaines. D'autres ne sont pas propres aux pays chauds, mais sont une simple sous-race locale d'une race plus importante, qui a son

(1) Ch. Cornevin, *Traité de zootechnie générale*, Baillère, éditeur.

siège principal dans la région tempérée chaude, et particulièrement dans les steppes à sol plus ou moins imprégné de sel.

On a remarqué que lorsqu'on transporte dans la région tempérée des moutons des pays chauds (dans les jardins zoologiques par exemple), la vigueur et l'embonpoint des animaux augmentent et la nature de leur pelage change; la laine s'y formant mieux est plus dense. De même l'engraissement des moutons algériens, dits moutons africains, se fait en France; ce sont ces stocks de moutons à l'engraissement qui constituent ce que l'on appelle « les réserves d'Afrique. »

Race Peuhl. — Une très belle race de l'intérieur du Sénégal et de tout le Soudan est le *peuhl* ou *foula*. Il est remarquable par une taille très élevée, un garrot très saillant surtout chez le mâle, un long poil jarreux fauve non frisé, non élastique de 1/20 à 1/25 de millimètres de diamètre. Cette race perd sa rusticité dans les contrées humides. Elle n'est pas la seule race que l'on élève au Sénégal, ce qui me fait douter qu'elle offre une supériorité de rusticité bien manifeste.

Rendement en viande, 18 kilogrammes. Prix sur place : 15 francs.

Centres d'élèves : Macina, Tombouctou, un peu dans le Bélédougou.

On distingue encore au Sénégal la race maure, race si pauvre en viande qu'un mouton adulte ne donne souvent pas 8 kilogrammes de viande. Race grossière. Prix : de 9 à 10 francs.

Race mandingue, régions situées au sud du Bakkoy, vallées du Bafing, du Boudingho et du Baoulé, d'après M. Korper, vétérinaire militaire. Petite race de boucherie, trapue, basse sur les jambes, laine courte, rendement en viande, 10 kilogrammes. Prix : de 7 à 8 francs.

D'après M. de Rochebrune, il y a deux ovis sauvages

dans l'intérieur du Sénégal. L'un, ovis *Bakelensis*, est d'une grande espèce, à poil court et fauve comme un antilope, à cornes très fortes, contournées. Cette espèce n'a pas encore été amenée vivante en Europe. L'autre, ovis *Jalonensis*, est de plus petite taille et habite l'intérieur montueux du Fouta Djallon. Ces deux espèces n'ont aucune apparence de laine.

On voit quelquefois dans les troupeaux de moutons au Sénégal quelques individus de l'ovis *Melanophtalmus* d'Abyssinie, amenés de l'Afrique orientale. Ils conservent de la laine au Sénégal. Tous les ovis recherchent au Sénégal des pâtures sèches.

Le docteur Ricard avait introduit au Sénégal la race de mouton petite et rustique de la Camargue (Bouches-du-Rhône). Ils ne parurent pas souffrir du climat et conservèrent de la laine pendant plusieurs générations. Ils furent finalement détruits par les fauves.

Moutons Pendjaub. Ovis cycloceros. — Mouton sauvage très petit du Pendjaub et de l'Afghanistan, à des altitudes faibles; une longue barbe partant du menton couvre la poitrine et descend jusqu'aux genoux. Cornes triangulaires recourbées en dehors puis revenant en dehors et en avant.

Mouton du Népaul. Ovis burrhil. — Espèce sauvage, mais douce du Népaul. Taches brunes formant bracelet aux pattes. Cornes épaisses à la base, divergentes, presque droites présentant sur toute la longueur une bande plate formée par la proximité de deux arêtes longitudinales.

Mouton à manchettes. Ovis tragelaphus. — Espèce très rustique et douce de l'Afrique septentrionale, paraissant supporter aussi bien le froid que la chaleur.

Je crois que dans les pays chauds la perte de la laine est bien plus rapide dans les climats très humides et qu'elle est parfois accompagnée d'un état maladif plus ou moins caractérisé et persistant de la peau.

Une race très particulière et très rustique s'observe en Abyssinie et dans toute la contrée attenante de la côte orientale d'Afrique. Elle appartient à la race générale du mouton à queue chargée à sa base d'une grosse touffe graisseuse. La taille est moyenne, le tronc est large et bien formé, la tête est de couleur noire, la queue courte et plate. Sur le littoral de la mer Rouge, on vend des moutons de cette sorte pour l'approvisionnement des navires. Il n'est pas rare de voir des navires s'approvisionner, au prix modique de 6 francs par tête, de moutons provenant de Moka. Je crois que, dans sa propre région, ce mouton s'élève beaucoup mieux dans la montagne que sur des plateaux de médiocre élévation et surtout à la côte. Ce doit être une race qui demande un climat sec. Dans tous les cas, elle s'accommode fort bien des pays les plus chauds du monde, pourvu qu'ils soient suffisamement secs. Les essais entrepris dans les climats chauds mais très humides ne sont pas encore assez nombreux, pour que nous puissions en déduire une règle certaine.

Le cap de Bonne-Espérance et de nombreuses localités de la chaîne de montagnes qui s'étend du Cap à l'Abyssinie, présentent des moutons à loupe graisseuse de la queue. Cette catégorie de moutons s'étend hors de la zone intertropicale dans l'Asie centrale et est représentée dans les steppes salés de Tartarie, par une race locale de haute taille, à graisse très abondante. On dit que cette race perd beaucoup de sa graisse et de sa force, quand elle est élevée sur des pâtures non salées, et dans des climats qui ne sont pas d'une sécheresse très marquée.

L'Australie, qui élève aujourd'hui tant de moutons, avait, à l'origine de sa colonisation, reçu ses premiers moutons du Bengale, où s'élève çà et là dans des localités sèches ou des lieux montueux, une race chétive mais vraisemblablement très rustique. Lorsque l'élève a

pris un grand développement, c'est d'Europe qu'on a tiré les reproducteurs destinés à constituer une belle et profitable race au double point de vue de la boucherie et de la laine.

La race *Ong-ti* de Chine, quoique originaire de la région tempérée chaude, mérite une mention particulière. Elle est remarquable par une extrême fécondité, une très petite taille et des formes très particulières. Les mères portent deux fois dans l'année, et mettent bas deux ou trois petits à chaque fois, ce qui est peut-être la cause première de l'abaissement de la taille.

J'ai vu dans des expositions agricoles ces moutons singuliers. La tête est petite, le cou est long, le corps est petit et étroit. Peut-être cette race pourrait-elle être utile là où l'on désirerait une prompte multiplication et où l'on se contenterait d'animaux de petite taille propres à la consommation en viande d'un personnel peu nombreux ne pouvant utiliser un mouton de forte taille.

Dans les contrées où il n'y a pas d'hiver, la brebis de race quelconque donne, si la reproduction est abandonnée à la nature, trois portées en deux ans. Cette reproduction considérable est considérée comme fâcheuse par beaucoup de bons éleveurs; le bélier doit être donné une fois par an seulement à l'époque favorable, c'est-à-dire à celle qui amène la naissance des agneaux au commencement de la belle saison.

On trouve parfois un obstacle à l'élève du mouton dans la grande abondance locale d'arbustes à longues épines ou de graines dures et pourvues de pointes, qui se détachent, traversent la laine et percent la peau.

Races d'Australie et de la Nouvelle-Zélande.

Dans les pays chauds on classe les moutons au point de vue économique en quatre divisions :

Races de laine;

Races de viande ;
Races de réfrigération ;
Races laitières.

Encore, cette dernière division (races laitières) toute nouvelle, n'est-elle pas encore généralement admise.

Nous étudierons successivement ces différentes races aux paragraphes spéciaux qui les concernent.

Pendant très longtemps les races d'Australie et de Nouvelle-Zélande ont été des « races de laine », soit, dans l'espèce, des mérinos. Mais lors de mon dernier voyage en Océanie, j'ai pu constater une augmentation notable dans l'élève des longues laines, tendance qu'il faut attribuer au développement de l'exportation des moutons réfrigérés.

Les béliers de Tasmanie sont ceux qui atteignent les plus hauts prix ; ils appartiennent à la catégorie des saxons-mérinos. Un bélier de cette race a été payé jusqu'à 1.100 livres.

Les conditions climatériques ont amélioré les *Negretti* en atténuant leurs défauts.

La race de mérinos espagnol que l'on trouve en Australie provient de croisements entre mérinos espagnols et *Rambouillet*. D'une façon générale, les mérinos sont plus prédisposés dans les régions chaudes aux affections des pieds que les « laines longues » ou les croisés laines longues et mérinos.

Les *Rambouillet* sont, en Australie, plus forts que les mérinos allemands et espagnols, mais la laine, quoique très belle, ne vaut pas celle des mérinos saxons.

Les *Vermont* donnent une laine manquant de force, d'éclat et de finesse et contenant une très grande proportion de suint qui s'en va d'ailleurs au lavage.

Depuis quelques années on pratique beaucoup les croisements de mérinos avec des laines longues ou des *Hampshire Down*, on obtient ainsi des « *first crosses* ».

Les carcasses de ces produits présentent, en effet, de

meilleures conditions pour leur aménagement dans les chambres frigorifiques et sont par suite très demandés.

On désigne sous le nom de « *Come back* » ou « *Quarter back* » les métis de brebis « *first crosses* » avec des mérinos.

Dans les parties les plus riches d'Australie on estime qu'il faut par mouton un acre et demi des meilleures terres, et jusqu'à trois acres, dans les régions sèches de ces mêmes parties ; le produit de la tonte y est en moyenne de une à sept livres par mouton, avec des maxima atteignant sur certains béliers de race jusqu'à 19 livres anglaises. Le chiffre d'un acre par mouton est un chiffre théorique et exceptionnel, ne s'appliquant qu'à des pâtures non seulement de qualité rare et bien arrosées, mais encore sans roches, arbres, etc.

Dans ces terres spéciales où la vue s'étend au loin, un seul homme suffit par 5.000 moutons.

Les prix oscillent entre 6 et 10 schellings. A proximité des villes des « *first crosses* » ou des « *come back* » se vendent jusqu'à 11 schellings, le poids de la « carcasse » atteignant 60 livres anglaises (moutons de trois ans). Dans l'intérieur, loin des marchés, une brebis de cinq ans ne vaut que 5 schellings.

En Nouvelle-Zélande on fait plus de laines longues que de mérinos, beaucoup parce que les premiers sont moins sujets aux affections des pattes.

Les sortes les plus connues en Nouvelle-Zélande sont les *Lincoln*, les *Romney* et les *Leicester*.

La tonte se pratique en Australie et en Nouvelle-Zélande au moyen de deux machines si commodes et si simples et si rapides que tous les éleveurs doivent se les procurer.

Ce sont :

1° *Wolseley sheep shearing machine*. — Elle permet une tonte régulière de même longueur de brin sans rien perdre et sans aucune fausse coupe ou autre dépréciation

de la laine. Des tondeurs habiles peuvent tondre jusqu'à 200 moutons par jour.

Cette machine peut être actionnée par toutes les sources de force (vent, eau, vapeur, gaz, bras, etc.);

2° *Silver sheep shearing machine.* — C'est une toute récente invention ou plutôt une toute récente modification de la première. Je n'ai pas vu fonctionner cette dernière machine.

La laine séchée est classée par catégories, puis elle est comprimée au moyen de presses hydrauliques ou de presses à bras en balles cubiques de 336 à 400 livres anglaises.

Indépendamment de la division en long « combing » et en short « carding » les laines de chaque sous-race, variété ou espèce sont divisées en quatre classes : supérieure, fine, médium et forte.

Maladies des moutons en Australie (1).

Anthrax(*Cumberland Desease splenic. Apoplexy*, etc.).

Cette maladie n'est plus à craindre depuis que M. Loir, délégué de l'Institut Pasteur, a démontré par des vaccinations expérimentales qu'on pouvait en préserver facilement les moutons.

Lung Worm (*Strongylus filaria*). — Parasite dangereux qui s'est étendu récemment d'une façon inquiétante. On a essayé les inhalations de vapeurs phéniquées, le sel ordinaire additionné d'essence de térébenthine, et on dit du bien de l'intra-trachéal injection; elle se pratique à l'aide d'une seringue de Pravaz au moyen de laquelle on injecte deux à quatre drachmes du liquide suivant :

(1) C'est dans les ouvrages du distingué professeur Wallace que nous avons déjà cité et particulièrement dans ses travaux sur l'Australie et la Nouvelle-Zélande que nous avons puisé les quelques renseignements que nous donnons ici sur les maladies des moutons.

Huile d'olive	100 parties.
Essence de térébenthine.	2 parties de chaque.
Chloroforme.	
Acide carbolic pur.	

On administre aussi à l'intérieur un mélange à parties égales d'essence de térébenthine et d'huile au moyen d'une pompe stomachale. Ce mélange a l'avantage de détruire un certain nombre de nématodes intestinaux et stomacaux, et a une certaine efficacité contre les suivants.

Red worm (*Strongylus contortus*).

Tape worm (*Tœnia expansa*).

Liver fluke (*Distomum hépaticum*).

Cette maladie n'existe pas dans les « salt buth countries »; aussi le remède préventif consiste-t-il à laisser à la disposition des animaux de gros cristaux de sel de roche et à leur donner exceptionnellement un peu de « Liverpool salt. »

On a vu des troupeaux entiers guérir par le fait de leur retour sur des pâturages où se trouvaient en abondance des feuilles d'eucalyptus.

Foot-Root. — Fréquente dans les régions humides, cette affection des pattes s'améliore et se guérit en forçant les animaux à marcher dans une eau dans laquelle on a fait dissoudre 453 grammes d'arsenic et 2 litres 35 centilitres de « pitch oil » dans 23 litres d'eau.

Dans les régions à pâturage tendre (*pasto-tierno*), les bêtes ovines de la République Argentine proviennent pour une grosse partie de croisements entre la race *Negretti* (Saxonne) et la race *Mérinos* de Rambouillet.

Dans les régions à pâturage dur (*pasto-fuerto*) et particulièrement dans les régions du sud et de l'ouest de la province de Buenos-Ayres, on croisa les métis précédents avec la race *Lincoln* ou des races similaires; néanmoins le sang Rambouillet domine dans les animaux ainsi obtenus.

Dans ces dernières années on a introduit les races les

plus perfectionnées d'Angleterre et d'Europe; en croisant le Rambouillet argentin avec les Vermont on a des animaux encore de belle taille et à laine fine.

En croisant le Rambouillet argentin avec la brebis d'Australie on a un rendement encore plus élevé en laine.

On cite parmi les plus fines laines de la République Argentine celles qui proviennent d'animaux obtenus dans le croisement des *Negretti* et des *Electoraux*.

On distingue en Algérie trois races de moutons. Voici d'après Millot les caractères de ces races :

1° *Race algérienne*. — Tête volumineuse à chanfrein busqué et allongé, œil saillant bien ouvert, oreilles horizontales un peu pendantes. Cornes souvent multiples courbées en arrière, creusées de sillons profonds. Poitrine volumineuse un peu serrée. Toison peu tassée, quelquefois vrillée. Race haute sur membres. Prix moyen : 15 francs. Rendement en viande : de 16 à 22 kilogrammes.

2° *Race barbarine*. — Caractérisée par la masse graisseuse de la base de la queue. La laine est assez bonne, mais la viande a une odeur de suif; on affirme que par une alimentation régulièrement abondante on voit diminuer, en quelques générations, le lipôme de la queue.

3° *Race touareg*. — Animaux très hauts sur membres. Poitrine serrée. Mamelles pendantes. Toison réduite à l'état de crin lisse et court. Fécondité très grande.

Les moutons vivent en transhumance sur les contreforts sud du Sahara, se répandant sur les plateaux dans la direction du nord au printemps, pour regagner leurs stations à l'automne.

Les moutons sont en tout pays sujets à diverses maladies meurtrières, aux entozoaires, aux insectes parasites. Cette disposition fâcheuse ne peut qu'augmenter dans

les pays chauds. Les maladies cutanées du mouton et les ulcères de la peau y sont des accidents fréquents.

En Nouvelle-Calédonie, l'élève du mouton est rendu fort difficile par la fréquence, sur la côte ouest de l'île, de l'*andropagon austro-caledonicum* dont les épis aristés cheminent sous la peau après l'avoir percée et déterminent des maladies fort graves chez les moutons ainsi atteints. Cette difficulté a été en partie surmontée et le mouton s'élève bien, dans les îles de la côte ouest, en conduisant méthodiquement le pâturage et en brûlant les herbes au moment de la fructification de l'*andropagon*.

Sur la côte est, l'obstacle c'est la fréquence des pluies. *L'andropagon* y est beaucoup plus rare.

Aux Antilles françaises, on élevait beaucoup de moutons, il y a une cinquantaine d'années. On estimait qu'ils fumaient la terre et réprimaient la végétation des mauvaises herbes. On n'en tirait pas de laine, mais leur viande était une ressource pour l'alimentation locale. Cet élève est tombé en décadence, en raison de l'usage général du labour à la charrue, qui a diminué beaucoup la végétation des herbes sauvages et l'étendue des friches et des jachères, et aussi en raison de l'introduction des engrais chimiques et de la multiplication des bœufs de travail, source de fumier naturel.

Dans le Haut-Sénégal l'élève du mouton se fait en grand.

Les *Peuhls* y élèvent une assez bonne race, productrice de viande très estimée. La laine des animaux de la race *Peuhl* est néanmoins plus belle que bonne; malgré sa longueur, le vétérinaire Korper (1) lui reproche son défaut d'élasticité et d'extensibilité.

D'après lui le rendement moyen est de 18 kilogrammes de viande avec une valeur moyenne de 15 francs.

---

(1) Mission dans le Soudan occidental, 1884-85.

La race *Peuhl* est très répandue dans le bassin inférieur du Haut-Niger, dans le Macina, etc.

Cette race m'a paru résulter du croisement des races locales avec le mouton d'Abyssinie. La tête est relativement petite et parsemée de taches noires.

Le professeur Agassiz, dans son voyage au Brésil, a noté, dans la vallée de l'Amazone, une localité où l'élève du mouton a un certain développement. Je ne sais si la nature du sol peut expliquer ce fait exceptionnel, car on peut poser en principe que les moutons ne réussissent pas du tout dans les régions humides de la zone équatoriale. A la Guyane, on élève quelques moutons tout à fait sur le littoral. J'ai vu une tentative d'élève échouer sur une île du Maroni, à dix lieues au-dessus de l'embouchure, malgré un parcours de pâture étendu et une nature de sol sablonneux. Le climat était là très pluvieux.

Il y a un élève de moutons assez notable au Bengale, et on voit ces animaux jusque dans la péninsule de l'Indoustan, ce qui peut s'expliquer par les conditions hygrométriques de ces régions.

Les naturalistes admettent comme ayant une souche sauvage propre, le mouton à large queue chargée de graisse et le mouton à tête noire d'Abyssinie.

Partout le mouton sauvage se tient dans les localités sèches et pâture leur herbe courte.

Les races bonnes laitières appartiennent surtout aux pays froids, mais dans les montagnes élevées des pays chauds, si la sécrétion lactée s'atténue notablement, elle ne disparaît cependant pas. Nous conseillerons surtout aux planteurs qui voudraient importer des races laitières, les *brebis du Texel* et celles de *Millery*.

On cite encore les races et variétés du *Larzac*, du *Lauraguais*. Je ne sais le résultat que ces dernières pourraient donner dans les pays chauds, mais à ceux qui voudraient faire de simples tentatives de croisement avec des races de moutons des pays chauds qu'ils habitent, je conseille-

rai de faire venir non pas les brebis de race laitière mais bien des béliers pour le croisement à essayer.

Les brebis du Texel mettent bas souvent trois et même quatre petits, elles donnent un lait très crémeux, d'excellente qualité, dont la quantité chez certains sujets privilégiés a atteint 500 litres par an. Les brebis qui fournissent le lait employé à la confection des fameux fromages de Roquefort donnent en moyenne 160 litres de lait seulement par an.

La période de lactation chez la brebis est de 130 jours dans les pays froids. Dans les pays chauds elle est beaucoup moins longue et l'on voit souvent la sécrétion lactée complètement tarie après soixante ou quatre-vingts jours.

M. Cornevin a donné des caractères qui permettent de reconnaître une brebis laitière. Suivant l'éminent professeur de l'Ecole vétérinaire de Lyon « la brebis laitière doit présenter les signes du féminisme, c'est-à-dire une tête allongée fine, sans cornes et sans laine, un œil doux, un cou menu, des épaules amaigries et un arrière-train très développé, des reins et des hanches larges, une cavité pelvienne ample qui commande à l'écartement des cuisses.

« Le flanc et le ventre devront également avoir de l'ampleur, toison peu fournie; pas de laine sous la poitrine, le ventre, sur la mamelle, au plat des cuisses, sur la partie inférieure des membres, ni à la tête. Laine s'arrachant ailleurs avec facilité. Mamelles amples enveloppées d'une peau fine et souple avec des veines mammaires très apparentes et flexueuses. Trayons généralement au nombre de deux. Présence d'un trayon supplémentaire considéré comme un signe excellent. Région périnéale dépourvue de laine mais couverte d'un poil fin, doux comme celui qu'on trouve sur le pis, tandis que sur les races non laitières il y a un bouquet de laine entre la vulve et la mamelle. Ajoutons que dans le midi de la

France on aime à trouver les paupières et le bord du nez de couleur jaunâtre sur les brebis laitières. »

Frozen mutton. — Le défaut de consommation locale a conduit à l'exportation des moutons. Le procédé d'exportation le plus économique consiste à dépecer les animaux et à conserver par l'air refroidi les « carcasses » ainsi obtenues.

L'exportation de la viande de mouton en chambres frigorifiques a subi une augmentation progressive.

En 1880, l'Australie exporta, à destination d'Angleterre, 400 carcasses; en 1882, la Nouvelle-Zélande en expédia un peu plus de 8,000. Actuellement l'Australie en exporte 300,000, la République Argentine 1,400,000 et la Nouvelle-Zélande près de 2,000,000.

On admet généralement en Océanie que les races de la Grande-Bretagne peuvent être presque toutes considérées comme des races « de réfrigération ».

Les *Long-wool-Down*, *Cotswolds*, *Cheviot*, *Lincoln*, *Romney-Marth*, *Border-Leicester*, *Lincoln*, *Kent*, présentent les conditions requises. Par contre, les mérinos comptent malheureusement parmi les races qui ne conviennent pas à l'exportation par réfrigération. Ajoutons enfin que les moutons destinés à être réfrigérés doivent être abattus très jeunes. Les agneaux constituent la meilleure viande d'exportation par le froid.

Les machines employées en Australie et en Nouvelle-Zélande pour obtenir le froid nécessaire à la réfrigération de la viande de mouton, le produisent généralement par la détente de l'air comprimé; on obtient ainsi — 100 ou — 121° F.

Les plus employées sont la *Haslam's Patent Dry-Air Refrigerator*.

La *Haslam Foundry and Engineering company Ltd Derby* fabrique une nouvelle machine.

Je ne sais si on fabrique de ces appareils en France,

mais nul doute que la maison Pictet et autres fabricants de machines à glace ne puissent en construire.

D'autres chambres réfrigérantes fonctionnent à l'aide de l'ammoniaque ou de courants de saumures glacées.

Enfin, dans les régions où la consommation sur place, l'exportation de la viande réfrigérée ou l'exportation des animaux sur pied n'est pas possible ou ne paraît pas avantageuse, les directeurs d'entreprises agricoles auraient encore la ressource de les transformer en extraits de viande (*Liebig* ou *extractum carnis*).

On sait qu'il suffit pour cela de faire bouillir la viande et les os pendant 45 minutes dans des vases spéciaux. Le liquide est évaporé pendant cinq jours, puis la température initiale de 212° F est abaissé à 140°, afin de pouvoir pratiquer l'embouteillage.

Dans cette opération les résidus sont tellement considérables qu'on ne peut généralement les utiliser autrement qu'en les transformant en engrais après qu'on en a extrait la graisse et la colle forte au moyen d'une machine qu'on peut se procurer en Australie, à Birmingham ou à Manchester (1).

L'analyse de l'engrais ainsi obtenu a été analysé par M. J. C. Newberrg du Technological Museum de Melbourne.

En voici la composition :

Acide phosphorique	13,62
Chaux	18,21
Acide carbonique	1,05
Nitrogène (AzH^3 compris)	3,25
Silice	4,20
Matières organiques	55,07
Eau	4,60
	100,00

(1) Cette dernière a nom *Farmer's Patent Awin cylinder machine for, drying and pulverizing blood bones excrement and offal* (*Sir Jane Farmer an Sons Salford Manchester*).

Chiffres résumant les données les plus essentielles relatives au mouton.

Durée de la gestation : 5 mois (155 jours).

Portée : un ou deux petits suivant les races ; exceptionnellement trois et même quatre. Durée de l'allaitement : quatre mois.

Epoque d'arrivée à l'âge adulte : un an, avec continuation de l'accroissement au delà de ce terme.

Commencement de l'affaiblissement sénile : quatre ans et demi.

Quantité de nourriture nécessaire dans les grandes races : foin sec, 1 kilogr. ; son, avoine ou légume, 250 grammes. On peut remplacer la moitié du foin par de la paille hachée mêlée à des feuilles vertes.

Propriété remarquable de rester longtemps sans boire, permettant l'élève dans les pays les plus secs.

Epoque de l'utilisation des béliers pour la reproduction : douze à quinze mois.

Age le plus favorable à l'engraissement : de trois mois à trois ans et demi ; les races anglaises s'engraissent à dix-huit mois.

Poids de l'animal parvenu à son entier développement, variant, suivant la race, de 15 kilogr. à 80 kilogr., et dépassant même 100 kilogr. dans certaines races.

Sols les plus favorables à l'élève dans la zone intertropicale : sols poreux, perméables, pentes des montagnes.

Sols dangereux : terrains humides, marécageux.

Sensibilité très grande aux entozoaires ; propension aux affections du foie occasionnées par le distome hépatique.

Porc.

Le porc est de tous les animaux domestiques celui qui supporte le mieux le climat des pays chauds. Le peu de

sensibilité de sa peau, qui n'a qu'une faible transpiration et qui est protégée par un poil grossier, sa propension native pour les sols humides, où il se vautre avec plaisir et cherche des aliments en fouillant dans la vase, nous aident à comprendre cette tolérance.

Le groupe zoologique des porcins est partout plus richement représenté dans les pays chauds que dans les pays tempérés, et c'est dans les pays très froids qu'il fait défaut. Partout ces animaux aiment le séjour des forêts, et, dans la saison sèche particulièrement, recherchent les lieux marécageux. Leur gloutonnerie les invite à y employer comme aliments une foule de fruits et de graines, de racines tendres, d'herbes molles et de petits animaux.

Le climat et la végétation des pays chauds assurent donc à l'élève du porc de bonnes conditions. Le plus grave obstacle au large développement de leur éducation est le peu de goût des indigènes des pays chauds pour le soin du bétail et pour l'emploi du fumier en horticulture et en agriculture.

Tout en reconnaissant la facile tolérance, par le porc, du climat des pays chauds, je crois toutefois pouvoir assurer que sa croissance organique et son engraissement rapide y éprouvent une certaine diminution et qu'il ne peut pas y profiter tout à fait aussi vite et aussi complètement que dans les pays tempérés.

A l'appui de cette assertion qui n'est pas spéciale, d'ailleurs, nous pouvons remarquer que les éleveurs d'Europe ont noté l'époque des grandes chaleurs comme moins avantageuses pour sa rapide croissance, et que la race algérienne et nord-africaine du sanglier est plus petite que la race de l'Europe tempérée.

Il ne faut pas perdre de vue que le porc est un animal qui aime par-dessus tout la fraîcheur ; son habitude de se vautrer ne vient que de là ! Il ne faudra donc en tenter l'élève dans la zone intertropicale et subtropicale, que

si l'on dispose de localités fraîches ombreuses et d'eaux pures. C'est dire que dans les régions-désertiques ou subdésertiques l'opération ne doit pas être tentée.

Nous retrouvons pour le porc, et au degré le plus caractérisé, la distinction profonde des deux méthodes d'éducation; l'étroite domestication et l'élève en liberté dans les savanes. Mais avant d'entrer, à ce sujet, dans des détails plus précis, nous ferons remarquer que beaucoup d'appréciations dans les résultats comparés de méthodes d'élève différentes et d'élève sous des climats différents, se compliquent d'incertitude sur la véritable souche primitive.

Le genre susindiqué présente en effet des espèces sauvages multiples et très voisines dans des climats très variés, tempérés ou chauds de diverses parties de l'ancien continent. Ces espèces se sont accouplées parfois entre elles, dans les jardins zoologiques et ont donné souvent des hybrides ou des métis féconds. La même espèce a présenté souvent aussi des races locales assez faciles à distinguer. En outre, l'élasticité de tempérament de ces animaux leur permet de varier beaucoup de taille, d'obésité, de coloration, de qualité de viande, suivant le régime de nourriture et d'élève, en liberté, au grand air, en clôture, ou en stabulation.

Le porc domestique d'Europe qui se subdivise en plusieurs races locales assez distinctes, a pour souche probable le sanglier ou une espèce asiatique très voisine, mais le porc du Tonkin et du midi de la Chine diffère trop sensiblement pour ne pas avoir une autre souche. La race du Cap a peut-être une origine différente, au moins en partie, car il a pu y avoir des croisements partiels. Elle a été portée en grande quantité au Brésil et est peut-être, pour une forte part de sang, l'origine des porcs de l'Amérique du Sud.

La race du Tonkin répandue dans la Chine et la Cochinchine est très reconnaissable à sa taille médiocre, à

son obésité précoce, à son dos déprimé, à ses jambes courtes, à son ventre proéminent. Elle présente un très grand développement de l'intestin, indice d'une nutrition puissante. Elle est précoce, et a été si appréciée en Europe qu'elle a été employée en croisement pour former des races perfectionnées; en Chine, cette race a été poussée à un point de perfection utilitaire très notable.

En Afrique, à Madagascar, dans l'Inde, en Océanie, on trouve des animaux plus voisins des formes sauvages, mais paraissant descendre d'une souche sinon identique au moins assez voisine.

Il est à peu près impossible aujourd'hui de définir d'une manière précise l'origine réelle des porcs élevés en subliberté dans les savanes ou au voisinage des habitations des divers pays de la zone intertropicale. Il est arrivé souvent que de ces animaux sont sortis des retours à la vie sauvage des forêts, et alors il est bien difficile d'apprécier dans ce nouveau type local la juste part de l'influence persistante de la souche originelle, comme de celle du climat et du régime alimentaire dominant. Ce que je puis dire de plus général, c'est que là où dans les pays chauds le retour à la vie sauvage s'est opéré, l'animal n'est pas aussi grand que le sanglier, est moins fort et moins farouche, et a les soies un peu moins foncées et moins serrées.

Elève en savane. — Pour cet élève, les races locales seront préférables comme étant les mieux acclimatées, les plus aptes à bien chercher leur nourriture, à ne pas s'égarer, à éviter les animaux féroces. Les animaux élevés dans ces conditions ont toujours une taille très inférieure au porc d'Europe et offrent beaucoup moins d'obésité. Leur poil est plus abondant et coloré; leurs oreilles sont courtes et dressées. Leur croissance est beaucoup plus lente, leur appétit est beaucoup plus modéré, et l'animal choisit beaucoup plus sa nourriture. Les mouvements sont plus agiles et plus énergi-

ques. La chair est plus ferme et plus colorée mais de très bon goût; la graisse est bien moins abondante et moins ferme; la peau est plus épaisse.

Suivant que l'animal voit souvent l'homme ou le voit rarement, il peut se montrer plus familier ou plus sauvage.

Le porc devient très vite sauvage; un animal élevé à la main devient sauvage en quelques mois, s'il est abandonné à lui-même. Si l'on ne veut les perdre, il faut les habituer à rentrer périodiquement à de courts intervalles.

Elève en domesticité. — L'élève en vraie domesticité est d'un aussi haut intérêt, dans les pays chauds, que partout ailleurs.

Si l'on n'y a pas les résidus de mouture et de laiterie comme en Europe, on y a en abondance des racines, des fruits, des tiges feuillées tendres, des débris de poisson, des résidus divers.

L'élève en domesticité coûte plus de soins, mais est aussi plus profitable; son inconvénient dans les pays chauds est la régularité de soins qu'il exige et les répugnances irréfléchies qu'il faut surmonter pour les donner. La production de graisse et de viande salée y est aussi profitable que partout ailleurs, plus profitable même, en ce qu'on y manque ordinairement de lait, et que ces produits s'harmonisent très bien avec les éléments végétaux qu'on y a en abondance.

Le fumier est aussi utile qu'en Europe, et, comme l'herbe est très abondante, on peut, en renouvelant très souvent la litière des animaux, éviter toute malpropreté, mauvaise odeur et crainte de miasmes. On pourrait, avec des travailleurs annamites ou chinois, obtenir les soins que demande ce genre d'élève.

Dans les pays chauds, la clôture étroite à peu de distance de l'habitation est préférable à tout égard à la porcherie d'Europe. Pour faciliter le renouvellement de la

litière, cette clôture peut être établie à deux compartiments.

Il ne faut pas, pour cet élève, prendre la race demi-sauvage des savanes. Elle est d'une trop faible croissance, d'une aptitude à la graisse trop médiocre, d'un appétit trop faible et trop capricieux. Ce fait a été constaté à la Guyane, de la manière la plus certaine, par M. Bar. Il faut se servir ou d'une race d'Europe ou d'une bonne race asiatique, soit pour élever cette race pure, soit pour l'employer en croisements avec la race locale.

Le transport sur les navires de jeunes animaux est facile, et la fécondité du porc est si grande que l'amélioration d'une race par le croisement s'opère promptement. Au pénitencier du Maroni, à la Guyane, M. Mélinon s'était servi avec succès du croisement de la race du pays avec la race du Tonkin.

Tout l'avantage de l'éducation du porc étant dans l'économie de son alimentation, nous devons indiquer avec soin les matières végétales et animales qui peuvent servir à sa nourriture et sont faciles à se procurer dans les pays chauds.

Matières animales. — Débris de cuisine, entrailles et débris de poisson, de volailles, de gibier, employés de préférence en cuisson avec des tubercules ou autres matières végétales. Mais la cuisson est très coûteuse dans les pays où la viande est à bas prix et ne peut être employée que pour l'élevage restreint des tout petits propriétaires.

Nous ne pouvons ici tout énumérer et chacun sur les lieux trouvera à utiliser ce qu'il a sous la main.

Le porc préfère recevoir sa nourriture cuite, et cela peut permettre d'ajouter plus facilement quelques matières animales aux racines farineuses qui en prennent la saveur. Mais en réalité, le porc est omnivore et la cuisson n'est réellement utile que pour lui faire accepter des aliments qu'il refuserait à l'état cru, ou qui seraient dangereux

comme la pomme de terre et comme le manioc vénéneux des féculeries.

Des mollusques, divers animaux marins, divers batraciens ou petits reptiles peuvent trouver là un utile emploi. Enfin nous ne citons que pour mémoire l'alimentation par les résidus qu'on peut en tirer pour la nourriture des animaux.

En Amérique où l'on fabrique du couac et de la cassave, à Java, à la Réunion où l'on fabrique de l'amidon de manioc, et en Nouvelle-Calédonie où cette industrie, que je ne cesse de préconiser, va enfin s'établir, on a des résidus de fabrication qui sont excellents pour le porc.

Si l'on emploie le manioc à l'état naturel, il ne faut pas perdre de vue ce que j'ai écrit au chapitre manioc, au sujet de l'ivresse particulière et des accidents toxiques déterminés par le manioc retiré de terre depuis longtemps et sur lequel on observe des veines bleuâtres ou noirâtres. Des propriétaires inexpérimentés ont perdu ainsi en une seule nuit tous leurs animaux.

Mais parmi tous les résidus industriels, il n'en est aucun, à mon avis, qui soit supérieur au tourteau d'amandes de coco, provenant de la fabrication de l'huile.

En donnant à des porcs, tous les jours, quelques poignées seulement de ce tourteau, j'ai déterminé chez eux un engraissement plus rapide qu'avec aucune autre substance ; cependant la qualité de la viande se ressent profondément d'un usage trop exclusif de cette matière et même du coco à l'état frais, et il faut en cesser l'usage un certain temps avant l'abatage.

Plus encore chez le porc que chez les autres races de bétail et que chez les bœufs de race durham, l'exagération de la déviation artificielle du tempérament dirigée dans le sens de la production à outrance du tissu adipeux a produit de graves dangers ; la propension à diverses

maladies, la diminution d'abattoirs sur laquelle nous reviendrons plus loin.

Matières végétales. — Tiges feuillées fraîches de patate, tiges hachées de bananier et bourgeon terminale stérile du régime, tête feuillée de canne à sucre, tiges tendres de jeunes maïs, fourrages herbacés nombreux où l'on voit, dans la zone intertropicale, les porcs paître absolument comme des bœufs, et enfin tiges féculentes de fougères arborescentes, que les animaux sauvages recherchent avec une ardeur funeste pour la multiplication de ces magnifiques plantes ; tubercules farineux de toute sorte, patate, maranta, canna ... particulièrement tubercules de rebut, trop petits, ou piqués des vers, impropres à l'usage de l'homme, racines de manioc.

Grain de basse qualité, de graminées ou de légumineuses, bon grain de valeur vénale, médiocre sur les lieux, sorgho, maïs, etc.

Fruits de rebut, piqués des vers ou tombés avant maturité, ou bons fruits momentanément surabondants (notamment fruits et graines d'artocarpus incisa var seminifera, et d'artocarpus integrifolia, fruits tombés avant leur développement complet d'arbre à pain.

Artocarpus incisa et d'inocarpus edulis, bananes de basse qualité, fruits de goyavier, là où l'arbre pousse sans culture comme à Tahiti où il s'est naturalisé ; fruits sauvages divers que l'on peut parfois ramasser en abondance, fruits de divers cucurbitacés, là où le climat permet de les cultiver facilement sans engrais ou avec une faible fumure.

Tourteaux. — A propos de la culture du manioc, j'ai indiqué plus haut le parti de la fécondité, la fadeur et la consistance molle de la viande, le défaut de résistance au parasitisme.

Ce dernier inconvénient est tellement grave qu'il ne peut être passé sous silence ; dans toute l'étendue des zones intertropicales, le porc est envahi par les ento-

zoaires, et l'usage de la chair de cet animal est le grand mode de transmission à l'homme des divers ténias.

Les réels accidents qui découlent, dans ces pays, de l'alimentation par la viande de porc avaient été reconnus dès la plus haute antiquité par les législateurs hébreux qui déclarèrent cet animal « immonde » et proscrivirent son emploi dans l'alimentation.

Né dans un pays que la mer Rouge et une bande de littoral séparaient seules de l'Abyssinie, pays où le ténia est endémique, le « prophète » Mohamed ne manqua pas de transformer en un article de dogme ce sage précepte hygiénique.

Je ne saurais donc recommander trop de circonspection dans l'emploi du porc, comme ressource alimentaire, dans les pays chauds. La langue et la chair de ces animaux devraient être soumises à un examen attentif, et la viande, dans tous les cas, ne devrait être consommée que dépecée en fragments de peu d'épaisseur et après une longue et complète cuisson. La fréquence de ces parasites est telle, dans l'extrême Orient, que rien que par le fait de l'acquisition par la France de la Basse-Cochinchine, le nombre des cas de ténia (1) a décuplé dans le département du Var, point d'arrivée de tous les militaires et fonctionnaires revenant de la Cochinchine et point de séjour et d'hospitalisation du plus grand nombre d'entre eux.

Il nous est impossible de traiter la question du porc sans parler de l'élevage qui se pratique en Amérique. Je dois dire cependant que le centre de cette industrie est surtout la zone tempérée froide de l'Amérique du Nord. Mais quoique l'élève du porc y soit plus une industrie directe que le résultat de l'utilisation d'un sous-produit agricole, objectif surtout visé, au contraire, dans la zone

(1) Je parle ici du ténia en général, sans distinguer entre le ténia inerme et le ténia armé.

tempérée chaude de cette même contrée, l'élève du « *Poland-chinas* » étant une industrie assez importante, j'en dirai quelques mots.

La production de la viande de porc aux Etats-Unis est facteur de la production abondante et peu coûteuse du maïs. A mon avis même, l'élève du porc est né autrefois aux Etats-Unis de la difficulté des transports pour une marchandise d'aussi peu de valeur. Je crois qu'on peut considérer le porc aux Etats-Unis comme un gros sac de maïs ayant la puissance de se transporter lui-même au marché. C'est ainsi que les sept grands Etats à maïs possèdent environ 21.000.000 de porcs; par ordre d'importance à ce point de vue, ces Etats de « *corn surplus* » sont : *Jowa Missouri, Illinois, Ohio, Kansas, Indiana* et *Nebraska*. La proportion moyenne des porcs est, aux Etats-Unis, de 800 par 1.000 habitants. La Serbie, qui est, je crois, le pays d'Europe où il y a le plus de porcs, a près de 1.000 porcs par 1.000 habitants.

Dans le sud des Etats-Unis on trouve, par contre, quelques habitations où l'élève est pratiqué pour l'utilisation de sous-produits agricoles et industriels (tourteaux, drèche, maïs, intercallaire, etc.).

Les races qu'on trouve aux Etats-Unis sont bien adaptées au but qu'on se propose : développement précoce, grande taille, caractère doux et faculté de gagner rapidement en chair, même chez les jeunes. Les porcs de races noires ou foncées sont plus nombreux que les blancs.

Les porcs des Etats-Unis appartiennent, pour l'immense majorité, à la race dite « *Poland-chinas* », qui serait un croisement du porc chinois avec des porcs venus de Pologne. Les *Berkshires* sont aussi très en faveur, ainsi qu'une sous-race locale de porcs blancs formée en Pensylvanie et connue sous le nom de « *Chester-White.* »

Les seules autres races ou sous-races qui méritent

encore d'être citées au point de vue de leur nombre, sont les *Duroc-Jersey* (porcs de couleur rouge foncé ou terreuse) ; les *Essex* (petite ou moyenne race noire) ; les *Yorkshires* (porcs de couleur blanche).

La caractéristique de l'élevage américain est l'alimentation mi-partie par le pâturage (herbe et trèfle), mi-partie par le maïs. Beaucoup d'éleveurs mettent un anneau de fer dans le groin des porcs pour qu'ils ne fouillent pas, ce qui détériorerait les prairies et les champs de trèfles.

Une habitude fréquente des éleveurs est d'obtenir les portées en mai et de les envoyer au marché après l'engraissage d'été, c'est-à-dire au bout de huit mois. Cet engraissement comprend six mois de pâturage et deux mois de repos forcé. Les portées obtenues en automne ne sont engraissées qu'au printemps. Il est rare que l'on conserve un porc jusqu'à dix-huit mois dans les centres d'élève. Dans les habitations du sud, au contraire, on envoie au marché lorsque l'engraissement est complété au moyen des sous-produits, sans chercher à forcer la production adipense.

Dans la République Argentine et dans les pays avoisinants, le porc est élevé en grand dans les saladeros, comme moyen d'utilisation des débris d'abattoirs et surtout des viandes d'animaux (juments, bœufs mêmes) abattus rien que pour le cuir et l'huile. Mais cette alimentation exclusive communique à sa chair un goût désagréable et on est contraint, au moins trois mois avant de le consommer, de lui donner tous les jours une alimentation végétale (pâturage ou plus généralement grain).

Chiffres résumant les données les plus essentielles relatives au porc.

Durée moyenne de la gestation, trois mois et demi (112 jours); deux portées par an, de 7 à 8 petits chacune (nombre des plus variables).

Sevrage à deux mois. Castration pendant l'époque de la lactation.

Aptitude à la reproduction excessivement précoce dans les pays chauds.

Porcs adultes vers un an; déjà suffisamment gros et gras à dix-huit mois; très gros à deux ans. C'est la limite maximum qu'il ne faut pas dépasser, à notre avis, pour les abattre, car l'engraissement devient presque nul, et plus tard la viande perd de sa qualité en devenant dure. D'ailleurs, le déclin sénile se manifeste déjà à l'âge de cinq ans. Le poids, à dix-huit mois, est de 100 à 200 kilos, suivant les races; dans les grandes espèces, il atteint et dépasse 300 kilos.

L'appétit maximum se manifeste pendant la croissance qui précède l'âge adulte. Au début, un poids d'aliments de 2 kilos, représenté par des aliments humides, des racines, des feuilles tendres, des grains cuits, suffit; mais peu après, il faut le porter à 5 kilos, pour arriver, lors de l'engraissement final qui précédera l'abatage, à un poids d'aliments d'environ 12 kilos. Deux mois sont indispensables pour cet engraissement final; de même qu'on a l'habitude d'imposer aux animaux laissés en subliberté un jeûne de vingt-quatre heures avant de les tuer.

Le poids net des parties utilisables oscille, suivant le degré d'engraissement et le genre d'élève, entre 75 p. 100 et 88 p. 100; la graisse compte à elle seule pour 26 p. 100 du poids brut, proportion très variable suivant les races et le degré d'engraissement.

EXTRAITS DE PUBLICATIONS RÉCENTES

INTÉRESSANT L'ADMINISTRATION MILITAIRE

Le pain complet. (Extrait de *la Revue d'hygiène et de police sanitaire.*)

Il se produit depuis quelques mois, à Paris surtout, un mouvement d'opinion un peu bruyant en faveur de ce qu'on appelle le pain total, le pain complet, c'est-à-dire le pain contenant toutes les parties vraiment alimentaires du grain de blé; c'est la lutte entre le pain bis et le pain trop blanc.

La question a une grande importance pratique, puisqu'il s'agit de l'aliment par excellence, en France surtout où le pain tient tant de place dans l'alimentation journalière. Elle n'est pas nouvelle, car dès 1778 Parmentier, sans nier que le pain le plus blanc n'était pas le plus nourrissant, demandait le blutage à 20 p. 100 pour le pain de troupe, qu'on faisait alors avec de la farine non blutée et qui méritait trop parfaitement le nom moderne de « pain complet ». Il était noir, lourd, pâteux, désagréable; il est vrai qu'il contenait trois quarts de froment et un quart de seigle.

Le pain de munition s'améliora progressivement; le taux du blutage fut porté à 10 p. 100 en 1822, à 15 p. 100 en 1844, et depuis 1853, sur l'avis de Poggiale, à 20 p. 100 pour le blé tendre, à 12 p. 100 pour le blé dur, malgré les efforts énergiques de Millon qui soutenait la valeur alimentaire de l'écorce du grain. En ces dernières années, la lutte a été reprise en Angleterre par la création de l'association connue sous le nom de *Bread reform League* (*Revue d'hygiène*, 1881, p. 660), qui ne laisse pas d'être florissante; en France, par les travaux de MM. Balland (1), Galippe et Barré, continuant l'œuvre de Nège-Mouriès et protestant contre l'appauvrissement en phosphates et en gluten du pain fait avec la fine fleur de farine. M. Aimé Girard soutient au contraire

(1). A. Balland, *Recherches sur les blés, les farines et les pains.* Lavauzelle, 1894; 1 vol. in-8° de 302 p.

qu'on ne doit utiliser pour la panification que l'amande farineuse du grain, à l'exclusion de l'embryon et de l'enveloppe, qui donnent au pain un vilain aspect et un goût désagréable.

MM. Galippe et Barré qui, déjà en 1893, avaient publié une étude intéressante sur ce sujet (1), viennent de faire paraître dans la collection des Aide-mémoire Léauté deux petits volumes (2) où l'on trouve des idées originales, personnelles, et un brillant plaidoyer en faveur du pain bis. M. le professeur Tarnier, dans la préface dont il a décoré le volume, est d'avis, lui aussi, que le pain bis vaut mieux que le pain blanc, et « conseille aux riches comme aux pauvres de revenir au pain de ménage, qui est beaucoup plus nutritif et plus savoureux ».

La plupart des boulangers de Paris ont répondu à cet appel; à la suite de quelques articles de la petite presse, suscités sans aucun doute par la lecture du livre de MM. Galippe et Barré, on fabrique et l'on vend partout, depuis quelques mois, des petits pains qui ont plutôt l'aspect du pain de seigle que celui du pain de ménage. Comme le public se passionne de plus en plus pour les choses de la médecine et de l'hygiène, les consommateurs vantent partout les propriétés merveilleuses du nouveau pain, conspué par les admirateurs fidèles du pain d'éclatante blancheur. Il est donc opportun d'examiner ce qu'il y a de fondé dans ces assertions contradictoires.

Les agronomes et les chimistes sont unanimes à reconnaître l'importance du rôle des phosphates dans le développement des plantes : ils ont montré qu'il existe un rapport nécessaire entre les quantités d'azote et de phosphate que doit contenir le sol ou l'engrais. Quand celui-ci renferme trop d'azote et pas assez de phosphate, la végétation est rapide, florissante, mais l'effort n'aboutit pas : la vigne coule, le blé verse, la maturation est retardée, les arbres fruitiers ont un feuillage luxuriant, mais la fleur noue mal; si le fruit se constitue, il reste petit et de médiocre qualité. Si, dans une parcelle de même champ, on ajoute au sol le

---

(1) Galippe et Barré, *Du pain considéré comme aliment et médicament phosphaté;* Paris, Jouve, 1893.

(2) Galippe et Barré, *Le pain* (1er volume) : *Physiologie, composition, hygiène.* — 2e volume : *Technologie, pains divers, altérations.* Paris, G. Masson et Gauthier-Villars, 1895.

phosphate qui lui faisait défaut, la maturation est rapide et la récolte de tous points abondante.

L'engrais n'est donc complet qu'à la condition de contenir à la fois des proportions fortes et déterminées d'azote et de phosphate.

De même en zootechnie : il est aujourd'hui reconnu que les végétaux et les graines riches en phosphates développent rapidement la charpente osseuse des animaux; le squelette et le système musculaire d'un cheval sont complètement formés, développés à l'âge de 5 ans, quand l'animal se nourrit de végétaux provenant de terres riches en acide phosphorique; il est à peine achevé à 7 ans sur des pâturages infertiles, ne fournissant que de maigres fourrages. L'addition directe au régime de phosphate de chaux finement pulvérisé améliore et active un peu le développement, mais infiniment moins qu'un surcroît d'acide phosphorique provenant du sol, assimilé par les jeunes pousses des graminées, par les semences de céréales légumineuses ou oléagineuses, ou par un lait de bonne qualité. (Sauson.)

Ce qui est vrai des plantes et des animaux l'est aussi de l'homme.

Payen calculait jadis ses équivalents nutritifs exclusivement d'après les quantités d'azote, de carbone et de graisse que contenaient les aliments; il faut tenir compte également de leur richesse en phosphate.

Il n'est pas indifférent de savoir, par exemple, que sur 100 parties de cendres, on trouve les proportions suivantes d'acide phosphorique :

Froment, 62 p. 100; jaune d'œuf, 60; chair de veau, 48; de bœuf, 34; haricots, 36; lait de vache, 28; pommes de terre, 12.

L'inanition minérale était autrefois combattue uniquement par les ferrugineux; le phosphore, sous forme d'acide phosphorique et de phosphates, réclame aujourd'hui sa part dans la médication; l'expérience a en outre démontré que les phosphates sont bien plus assimilables quand ils font partie intégrante des substances alimentaires, que lorsqu'ils sont administrés sous forme de médicaments.

MM. Galippe et Barré rappellent que l'acide phosphorique disparaît des urines à partir de la conception et n'y reparaît progressivement qu'à partir du sixième mois de la grossesse.

« Peu après la conception, disent-ils, en même temps que les os augmentent à la fois de volume et de densité, il se forme à la surface du bassin des concrétions ostéophytiques qui sont résorbées en totalité à la fin de la grossesse. »

La mère emprunte à l'alimentation, et à son défaut à ses propres organes, le phosphate nécessaire à la formation des os du fœtus, et c'est à cette dénutrition maternelle que certains médecins ont attribué la fréquence de la carie dentaire chez les femmes enceintes.

Il y a lieu de rappeler que les poules qui pondent recherchent avec avidité la chaux des murailles et du sol, et qu'en l'absence de celle-ci la coquille de leurs œufs est réduite à une membrane molle et non minéralisée.

Certaines enzooties de cachexie ossifrage ou d'ostéomalacie avec fragilité ont été observées dans des pays où la culture intensive et l'exportation des céréales avaient appauvri le sol, la végétation et par suite les animaux de leurs éléments minéralisateurs; l'emploi thérapeutique du phosphate de chaux aurait donné dans ces cas des résultats avantageux.

Ce long plaidoyer en faveur du rôle que jouent les phosphates naturels dans l'alimentation, n'est nulle part mieux exposé que dans le livre de MM. Galippe et Barré. Il se justifie par la richesse en phosphates et en gluten de l'écorce du grain. Un grain de blé est composé, de dehors en dedans, des parties suivantes :

1° Une enveloppe extérieure ou épisperme, qui ne contient que du ligneux, de la matière grasse et aromatique et des sels; elle représente 14,36 p. 100 du poids du grain;

2° L'amande farineuse, qui représente 84,21 du poids total, dont la richesse en amidon augmente de la périphérie au centre de l'amande, tandis que la richesse en gluten et en phosphates augmente en sens inverse;

3° Le germe ou embryon, qui ne représente que 1,43 du poids du grain, mais qui est très riche en phosphates et en matières grasses et azotées, ainsi que le montre le tableau suivant :

	Enveloppe. (= 14,36 p. 100).	Amande. (= 84,21 p. 100).	Germe. (= 1,43 p. 100).
Matière azotée	18 75	11 90	42 50
Matière grasse	5 60	1 40	12 50
Matière minérale	4 68	0 80	5 30

Les matières minérales consistent surtout en phosphates

très assimilables; elles sont au maximum dans le germe ou embryon qui est d'ordinaire rejeté avec les issues, surtout depuis le remplacement des meules par les cylindres métalliques, et dont la richesse en matières grasses et azotées est relativement considérable. La couche de farine qui est accolée à la face interne de l'épisperme et qui s'en sépare très difficilement reste dans les gruaux gris qu'on ne mêle pas à la fine fleur de farine et aux gruaux blancs de peur d'altérer la blancheur du pain. M. Balland, dans ses belles *Recherches sur les blés, les farines et le pain*, est un de ceux qui ont le plus insisté sur la nécessité de faire entrer l'embryon dans la farine; il a calculé que cet élément seul enrichirait la ration journalière du soldat de 3 grammes de matière azotée, de 1 gramme de matière grasse et de 0gr,40 de matières salines. « Ce dernier chiffre, ajoute-t-il, qui correspond à 12 grammes par mois, est particulièrement éloquent, si l'on songe que ces matières salines sont presque entièrement constituées par des phosphates très assimilables (1). »

Un kilogramme de blé entier contient environ 10 grammes de matière minérale, tandis que la farine blutée de bonne qualité n'en contient plus que 6 grammes. M. Aimé Girard, qui a expérimenté sur lui-même, a reconnu que le travail de la digestion solubilise et fait assimiler les trois quarts des matières minérales et particulièrement les phosphates.

Il nous semble donc évident qu'au point de vue de l'introduction des phosphates dans l'alimentation journalière il y aurait grand avantage à utiliser non seulement les germes, mais encore les gruaux gris et rouges les plus périphériques du grain (2).

Quant aux matières azotées, leur augmentation dans le pain par la mouture fine des issues et de l'épisperme est d'une utilité plus discutable. M. Aimé Girard a démontré que la plus grande quantité de ces matières azotées n'est ni digestive ni assimilable et se retrouve dans les matières fécales. En ajoutant pendant quelques jours à son alimentation une quantité déterminée d'enveloppes pures de grain

(1) Ces germes ou embryons sont d'ailleurs utilisés depuis quelques années pour fabriquer une farine connue commercialement sous le nom de fromentine, et dont Dujardin-Beaumetz signalait, en 1889, à l'Académie de médecine l'utilité pour l'alimentation des enfants.

(2) La farine d'avoine est très riche en matières grasses et en phosphates; elle n'est pas panifiable, mais elle peut entrer sous beaucoup de formes dans le régime des enfants sevrés.

de froment, il a constaté qu'après la digestion l'assimilation n'avait fait disparaître que 0,73 p. 100 des matières azotées contenues dans ce son.

En effet, 5gr,693 de son ingéré pesaient après digestion complète 5gr,191, soit une perte de poids de 6,7 p. 100; par contre la digestion avait fait disparaître 3,37 p. 100 des matières minérales et 0,73 p. 100 des matières azotées.

L'argument toutefois nous paraît un peu spécieux. Les personnes sérieuses et compétentes ne défendent pas la valeur alimentaire du son proprement dit et ne demandent pas qu'on l'ajoute au pain; elles visent exclusivement la farine ou les gruaux durs qui adhèrent si fortement au son et qui sont réellement nutritifs. Toute la difficulté consiste à détacher de l'écaille épispermique ces couches les plus périphériques de l'amande, et à les séparer de la céréaline, qui a été si bien étudiée, il y a plus de trente ans, par Mège-Mouriès. On sait que c'est ce ferment spécial qui fluidifie l'amidon et le gluten et qui donne au pain bis sa couleur grise et sa saveur aigre. Mège-Mouriès a montré qu'à l'aide d'un mode particulier de mouture, du tamisage du son par la voie humide et d'une addition tardive des gruaux gris à la pâte, etc., on pourrait éviter les fermentations secondaires, et conserver au pain complet son goût délicat et sa blancheur. Des expériences assez prolongées prouvent que ce résultat pourrait être obtenu sans trop de peine; mais il faudrait pour cela renoncer à des habitudes routinières (1).

Quant à la matière grasse, qu'on peut artificiellement séparer du grain ou de la farine à l'aide de l'éther, elle a la consistance du miel et devient très fluide à +60°; elle s'accompagne d'huiles essentielles, qui lui donnent, soit une odeur désagréable de féverole, soit une odeur agréable de fleur de froment. On lui attribue pour une grande part l'action « rafraîchissante », c'est-à-dire légèrement laxative qu'a, dit-on, le pain bis et surtout le pain dit complet. Les mauvais plaisants prétendent même qu'en Angleterre les partisans les plus résolus de la *Bread reform League* sont, pour la plupart, des personnes constipées. Il n'est pas douteux que la présence dans le pain bis d'une certaine quan-

(1) Il y a lieu d'espérer que les procédés plus perfectionnés de mouture ou de blutage permettront de séparer plus complètement les écailles ligneuses, constituant le son, des couches externes du grain. Déjà le procédé Steinmetz, de Leipzig, actuellement à l'étude, n'enlève au grain, dit M. Balland, que 4 0/0 de son poids, et la farine est cependant fort blanche.

tité de matière aussi inerte que le son doit déterminer un effet comparable à celui de la graine de moutarde, dont on vantait, il y a quelque trente ans, les vertus contre la constipation. La proportion de matière grasse très faible dans la fleur de farine augmente beaucoup dans les issues et en particulier dans l'embryon. M. Balland indique les proportions suivantes :

	p. 100.
Farine de premier jet	1 06
Gruaux blancs	1 20
Petits gruaux blancs	1 60
Son et rebulet	2 35
Embryons	12 50

Les matières grasses contribuent à donner au pain son arome et sa souplesse ; toutefois elles rancissent assez rapidement dans les farines conservées et, si elles augmentent la valeur alimentaire du pain, elles lui donnent parfois un goût âcre et désagréable.

Il résulte de ce qui précède qu'il ne faut pas confondre sous le nom assez impropre de pain total ou complet le pain ordinaire auquel on a ajouté du son, et celui qui contient, par les passages successifs sous la meule des gruaux et des issues, la totalité des principes vraiment alimentaires du grain.

Toute la difficulté est de séparer, par la mouture et le blutage, le gros son, qui ne sert à rien, des parties amylacées très adhérentes au petit son qui double l'enveloppe grossière du grain.

Bien avant les procédés ingénieux de panification proposés par Mège-Mouriès en 1860, on avait conseillé, dès 1822, de remplacer l'eau dans le pétrissage par une décoction prolongée du son, qu'on ajoutait tardivement à la pâte. Ce procédé a été de nouveau recommandé en ces derniers temps ; on lui reproche de favoriser l'acidité du pain.

Il y aurait toutefois lieu de rechercher, par des analyses rigoureuses, si le pain fabriqué avec ces décoctions de son contient une proportion supérieure de matières azotées, de graisse et de phosphates.

On peut tirer une seconde conclusion de l'exposé qui précède.

C'est un préjugé trop répandu de mesurer la valeur nutritive du pain exclusivement par sa blancheur. Assurément, le pain très blanc est d'un aspect agréable et flatteur, d'un

goût fin et délicat ; c'est un régal quand il est fabriqué avec la perfection qu'y apportent les boulangers de Paris et de Vienne.

A vrai dire, c'est un pain de luxe, une friandise très nourrissante, surtout quand on y ajoute du lait, comme dans ces pains mollets, dits à la Reine, qui étaient très à la mode encore il y a trente ans et qu'on a tort d'abandonner, car le lait y apporte un surcroît de matières azotées et de phosphates.

Quand le pain blanc complète un régime où se succèdent les viandes, les œufs, le poisson, les champignons, les légumes fins, les primeurs et les fruits, il est assez indifférent que la fleur de farine contienne en moins quelques centigrammes de gluten ou de phosphates.

Il n'en est plus de même quand il s'agit du régime du paysan, de l'ouvrier, du soldat, dont le pain constitue la partie essentielle ; la question d'hygiène et d'économie reprend ici toute sa valeur ; il importe peu que le pain n'ait pas une éclatante blancheur, qu'il ait un goût très aromatique ou même un peu âcre, s'il est plus nourrissant et s'il répare mieux les pertes de l'organisme.

A ce point de vue, le pain de munition français est excellent et supérieur à celui de toutes les armées de l'Europe ; il serait irréprochable s'il contenait un peu moins d'eau (37 au lieu de 39), s'il était moins compact et s'il avait moins de mie.

Les expériences déjà anciennes de Magendie ont montré que des chiens nourris exclusivement avec du pain blanc mouraient au bout de 50 jours, tandis que ces animaux survivaient sans dépérir quand ils étaient nourris avec du pain bis.

En ces derniers temps, MM. Hayem, Wuiter et Bovet (1) ont repris cette question avec le contrôle des repas d'épreuve pour éclairer le chimisme stomacal.

En retirant par le tubage, au bout d'une heure après l'ingestion du pain blanc, le contenu de l'estomac, ils ont reconnu que le liquide gastrique avait une odeur aigrelette, était peu riche en peptones ; les fermentations y étaient anormales, principalement lactiques ; le résidu évacué contenait 58 p. 100 de la quantité du pain ingéré, on y trouvait des masses pâteuses de mie de pain non désagrégée.

Au contraire, après l'ingestion d'une même quantité de

(1) Bovet. *Bulletin de la société thérapeutique*, 1889.

pain bis, le liquide était peu odorant, assez riche en peptones; le résidu ne dépassait pas 20 p. 100 du pain ingéré, sans masses compactes, ce qui prouve que la digestion avait été plus rapide.

Elle l'était encore beaucoup plus avec le pain grillé qui est à la fois très peptogène et très digestible. On trouvera là-dessus, dans l'excellent ouvrage de MM. Galippe et Barré, le détail d'expériences d'un véritable intérêt.

En vérité, il y a une juste mesure à garder entre le pain trop blanc et le pain trop complet, que certains intransigeants ont la prétention de nous donner comme l'idéal de la boulangerie française; ce pain, qui contient beaucoup de son, est assurément très utile pour les bradyspeptiques, dont l'exonération alvine est laborieuse, mais les personnes bien portantes n'en ont nul besoin.

Le pain de ménage, le pain dit de seconde qualité, légèrement bis, qui était jadis d'un usage universel, me paraît préférable au pain courant de Paris (pain dit « de maçon »), dont la blancheur s'accroît depuis quelques années aux dépens de sa richesse nutritive. Ce pain de ménage a toutes les qualités du pain agréable et nourrissant, et c'est par suite d'un préjugé regrettable qu'il tend à disparaître dans les grandes villes comme étant un aliment inférieur.

Nous ne partageons nullement l'opinion de M. Aimé Girard qui voudrait qu'on fît le pain exclusivement avec l'amande farineuse du grain; mais nous ne pouvons méconnaître ce qu'il y a de consolant et presque de rassurant dans sa proposition, d'abandonner le son et toutes les issues aux animaux, qui restitueront ainsi à l'homme, avec leur viande, l'excédent de matières azotées et de phosphates qu'on lui reproche de gaspiller. Les expériences de Poggiale ont, en effet, montré que les animaux ruminants, dont le canal intestinal est très long, digèrent et, par conséquent, assimilent 78 p. 100 du son ordinaire ingéré, tandis que l'homme en digère à peine 44 p. 100. Il serait peut-être utile de contrôler ce dernier chiffre qui nous paraît bien élevé.

Nous croyons donc pouvoir formuler ainsi notre conclusion : le pain blanc pour les gourmets qui font bonne chère; le pain de ménage pour les travailleurs, le soldat, l'adolescent qui fait sa croissance, la femme enceinte, etc.; le pain dit total pour les chiens, et, accidentellement, pour les gens constipés.

Dr E. Vallin,
médecin-inspecteur.

QUELQUES LIVRES NOUVEAUX

RÉCEMMENT PUBLIÉS

Memento militaire, résumé analytique alphabétique des lois, décrets, circulaires, instructions concernant l'armée, insérés au *Journal militaire officiel,* au *Bulletin officiel* ou publiés sous la forme manuscrite, à l'usage des services et établissements de la guerre, des états-majors, des corps de troupe de toutes armes et des administrations publiques, par J. SAUMUR, archiviste de 1re classe d'état-major. Volume in-4° de 408 pages avec grande marge, broché 12 fr. 50, relié pleine toile gaufrée 15 francs. — Henri Charles-Lavauzelle, éditeur, 11, place Saint-André-des-Arts, Paris.

Dans notre administration militaire, lorsqu'on est obligé d'étudier une question administrative ou législative quelconque, on doit compulser de nombreux documents. Les uns, insérés au *Bulletin officiel,* peuvent, à la rigueur, être trouvés en se servant de la table établie à cet effet; les autres, publiés sous la forme manuscrite, ne peuvent être réunis qu'après de nombreuses recherches et encore à la condition qu'un répertoire bien fait facilite ces recherches.

Les autorités militaires, à tous les degrés de la hiérarchie, qui ont à s'occuper de législation et d'administration, les comptables des différents services et établissements de la guerre ont donc vu paraître, avec une véritable satisfaction, le nouveau répertoire que nous annonçons aujourd'hui.

Ne se bornant pas à la reproduction plus ou moins textuelle de la table du *Bulletin officiel,* l'auteur du *Memento militaire* a élargi son cadre en disséquant tous nos règlements administratifs et militaires, et en reproduisant sous la rubrique qui leur est propre les différentes questions que chacun de nous est appelé à traiter à un moment donné.

Outre les décisions, circulaires, lois et décrets insérés au *Bulletin officiel,* M. l'archiviste d'état-major Saumur a mis à contribution le *Bulletin des lois* pour en extraire les questions à l'usage de l'armée; il a ensuite recherché parmi toutes les instructions ou circulaires manuscrites celles qui sont toujours en vigueur et les a analysées, mettant ainsi à la portée de tout le monde les éléments nécessaires pour l'étude d'une question quelconque.

D'un format commode, imprimé à mi-page seulement sur beau papier, de façon à permettre une mise à jour facile, ce nouveau répertoire est certainement un des ouvrages les plus utiles à consulter.

Paris et Limoges. — Imp. militaire Henri CHARLES-LAVAUZELLE.

RÉFLEXIONS

SUR LE

RAVITAILLEMENT PAR L'ARRIÈRE

QUELQUES FORMULES DE RAVITAILLEMENT

Par M. PEYROLLE

Sous-Intendant militaire de 1re classe, Professeur à l'École supérieure de guerre.

Pages.

§ 1. Exploitation locale 327
§ 2. Des services de l'avant ou de 1re ligne 328
§ 3. Nécessité du ravitaillement par l'arrière 329
§ 4. Des services de l'arrière ou de 2e ligne 330
§ 5. Concours que se doivent les services de l'avant et de l'arrière; autorités qui assurent leur coordination 333
§ 6. Divers modes de ravitaillement par l'arrière 333
§ 7. Organisation de la ligne d'étapes. — Stations-magasins. — Têtes d'étapes de guerre et leurs stations annexes ou stations avancées. — Gîtes ordinaires, gîtes principaux, gîtes d'étapes de route. — Répartition des stations-magasins, des têtes d'étapes de guerre ou de route entre les corps d'armée, approvisionnements de de ces organes et des gîtes principaux. — Stations-centres de débarquement de vivres, centres de débarquement, stations de débarquement, sont synonymes .. 334
TABLEAU FIGURATIF DU SERVICE DE L'ARRIÈRE 336
§ 8. Etude du mode A. Ravitaillement direct des trains régimentaires par les apports des chemins de fer ou canaux 340
§ 9. Etude du mode B. Ravitaillement direct des convois administratifs par les apports des chemins de fer ou canaux 341
§ 10. Etude du mode C. Ravitaillement par convois proprement dits (les trains régimentaires sont ravitaillés par les convois administratifs, et ceux-ci par les convois auxiliaires) 343
§ 11. Emploi de la navigation 344
§ 12. Résumé du fonctionnement du service d'alimentation et du ravitaillement par l'arrière 345
§ 13. Dispositions spéciales au ravitaillement en pain 346
§ 14. Dispositions spéciales au ravitaillement en viande fraîche. 348
§ 15. Les convois administratifs peuvent-ils s'attarder, effectuer des marches latérales et rétrogrades? 350

§ 16. Demandes de denrées ou de matériel du service de l'avant ou ayant pour but de rehausser les approvisionnements des stations-magasins, des têtes d'étapes de guerre ou de route et des gîtes principaux 353
§ 17. Qui désigne les stations (ou ports) centres de débarquement de vivres, les points de contact des convois administratifs avec les trains régimentaires et des convois auxiliaires avec les convois administratifs?..... 358
§ 18. Limite du ravitaillement par voie de terre..... 359
§ 19. Quelques formules de ravitaillement..... 361
§ 20. Divers modes de transport et application des formules de ravitaillement ci-dessus à un nombre déterminé d'étapes, selon le mode de transport employé..... 362
§ 21. Cas d'un corps d'armée pénétrant dans une région absolument déserte. — *A*) A quel moment arrêter un corps d'armée pour qu'il puisse vivre indéfiniment sur place avec ses seuls attelages. — *B*). Jusqu'à quel moment un corps d'armée poursuivant résolument sa marche, peut-il recevoir des vivres de l'arrière en n'utilisant que ses seuls attelages..... 366
§ 22. Le ravitaillement par l'arrière ne peut être assujetti à des règles fixes. — Emploi à outrance des chemins de fer et des canaux..... 369
§ 23. Des privations imposées aux troupes..... 370

Au moment où l'on procède à la revision du règlement du 20 novembre 1889 sur le service des étapes, il nous a paru opportun d'envisager le fonctionnement du ravitaillement par l'arrière.

A notre avis, ce mode de ravitaillement jouera dans l'avenir, avec des armées nombreuses, un rôle capital, bien que certains esprits, par trop optimistes, prétendent, encore, qu'on *trouvera tout dans le pays traversé*. Cette opinion se trouve résumée dans les lignes ci-après : « Ces masses (écrit Von der Goltz) passeront sur une région comme une nuée de sauterelles, en dévorant tout ; elles ne pourront vivre que très peu de temps sur les provisions qu'on tient disséminées dans les ménages. Nous reviendrons donc, non par pédanterie, mais par la force des choses, à la méthode des magasins. »

Dans cette étude, nous nous efforcerons de traduire

fidèlement les idées qui ont cours aujourd'hui, en haut lieu, au point de vue spécial du ravitaillement par l'arrière, notamment en ce qui regarde l'emploi à outrance des chemins de fer et de la navigation, afin de retarder le plus possible l'entrée en ligne des convois administratifs, auxiliaires et éventuels.

En ce qui concerne certaines formules de ravitaillement, la marche rétrograde des convois administratifs, le mode à adopter pour les demandes de denrées adressées par le service de l'avant au service de l'arrière, le cas d'un corps d'armée coupé de sa base de ravitaillement, les privations imposées aux troupes, nous n'entendons exposer que nos idées personnelles.

Avant d'entrer dans le vif de la question, il est indispensable de rappeler brièvement certains principes posés par l'instruction du 11 janvier 1893, et que le nouveau règlement sur le service des étapes (en cours de revision) ne saurait modifier profondément, à savoir : exploitation locale, fonctionnement des services de l'avant et de l'arrière, organisation d'une ligne d'étapes.

§ 1. — Exploitation locale.

Nos règlements recommandent de vivre tout d'abord sur le pays, chaque fois et tant qu'on le peut.

A cet effet, on demande la nourriture à l'habitant, ou aux municipalités, par conventions amiables assimilées aux achats, ou par réquisition; c'est le système le plus simple, il dispense l'homme de la préparation de ses repas; on peut rejeter au loin les trains régimentaires, les convois administratifs, on n'a besoin du secours, ni des chemins de fer, ni de la navigation; c'est l'idéal....

On vit encore sur le pays en exploitant les ressources locales, par achats, réquisitions, coupes de bois, enlève-

ment des récoltes sur pied. Les denrées, ainsi rassemblées par la main-d'œuvre militaire, sont distribuées directement aux troupes (foin, paille, combustibles, légumes frais, bétail), ou employées au ravitaillement des trains régimentaires (petits vivres, avoine, pain exceptionnellement car on ne pourra se le procurer que dans les localités importantes, ou en station), ou au chargement de la voiture à viande, ou au recomplétement des troupeaux et des parcs de bétail. A l'exception des vivres frais, fourrages, combustibles, liquide et du bétail, les produits de l'exploitation locale ne sont pas, en principe, distribués aux troupes; mais ils servent à recompléter les trains régimentaires, après que ceux-ci ont, chaque jour, distribué les vivres de jour du lendemain (pain, petits vivres et avoine). Avec ce système on peut encore, à la rigueur, se dispenser de faire intervenir les convois administratifs qui conservent leur caractère de réserve roulante. Ils n'interviennent que si l'exploitation locale demande du temps, car ils peuvent s'y attarder plus que les trains régimentaires, ces derniers étant obligés de suivre les troupes, en quelque sorte, pas à pas.

§ 2. — Des services de l'avant ou de première ligne.

L'exploitation du pays, par les troupes en opérations, est effectuée par les services de première ligne, ou de l'avant, ou des opérations. Ils opèrent au milieu des troupes, ou à leur suite immédiate, sans jamais s'en séparer. Ils sont organisés par corps d'armée, dirigés au point de vue administratif, par l'intendant du corps d'armée qui relève, d'une part, du général commandant le corps d'armée et, d'autre part, au point de vue technique, de l'intendant de l'armée.

L'intendant du corps d'armée est aidé par le sous-intendant des éléments non endivisionnés du corps

d'armée (1), et par les sous-intendants des divisions d'infanterie, qui relèvent des généraux commandant ces divisions, et, au point de vue technique, de l'intendant du corps d'armée.

Les services de l'avant disposent des convois administratifs, des troupeaux de ravitaillement rattachés à ces convois, des parcs de bétail de corps d'armées, des boulangeries roulantes. Ces moyens sont complétés, dans l'intérieur des corps, par les vivres de sac et les vivres des trains régimentaires.

Les services de l'avant, avec l'aide de leurs propres agents (officiers d'administration), ou avec l'aide des officiers d'approvisionnement des corps et des quartiers généraux, exploitent le pays traversé.

§ 3. — Nécessité du ravitaillement par l'arrière.

Nos règlements recommandent de *vivre sur le pays* chaque fois qu'on le peut; les services de l'avant ne manqueront pas de s'y conformer; mais leur rôle, comme producteurs, est limité, comme temps et comme résultat. Devant, en effet, ne pas se séparer des troupes, ils ne peuvent, en marche du moins, consacrer que peu de temps à l'exploitation locale; ils n'opèrent du reste que dans une zone relativement restreinte.

Si les services de l'avant pouvaient assurer la subsistance des troupes, *toujours et exclusivement*, avec les ressources de l'exploitation locale, ils se suffiraient à eux-mêmes; le ravitaillement par l'arrière, et les services de l'arrière qui en sont chargés, n'auraient pas leur raison d'être, au point de vue de l'alimentation, du moins, car les services de la deuxième ligne seraient encore nécessaires pour la sécurité des communications, pour les ra-

(1) Il semble logique que ce sous-intendant relève du chef d'état-major du corps d'armée.

vitaillements en effets, en munitions, pour l'évacuation des malades et des blessés....

Mais croire qu'on pourra tout tirer de la région traversée, se contenter de la théorie commode, mais aussi utopiste que dangereuse, du « *vivre sur le pays* », ce serait courir au devant des grandes privations qui amènent l'indiscipline d'abord, la maraude ensuite, et enfin la fonte des armées, obligées de se disperser pour vivre. L'histoire nous offre de lamentables exemples des catastrophes qui ont atteint des armées dont les effectifs étaient bien moindres, cependant, que ceux des armées modernes.

Donc lorsque l'exploitation locale ne produira rien ou ne produira qu'insuffisamment, il faudra recompléter, avant leur épuisement total, les réserves que les troupes portent sur elles (vivres de sac) ou celles qu'elles traînent à leur suite (vivres des trains régimentaires, vivres des convois administratifs). Ce recomplétement qui prend le nom technique de « *ravitaillement par l'arrière* » est effectué par le service de l'arrière, de deuxième ligne ou des étapes, dont la tâche incombe à deux organes : celui des chemins de fer et celui des étapes proprement dit.

§ 4. — Des services de l'arrière ou de deuxième ligne.

Le service de l'arrière prend les denrées en arrière de la base d'opérations des troupes, et les pousse soit uniquement par chemins de fer (ou canaux) ou simultanément par chemins de fer (ou canaux) et par voitures (convois auxiliaires, convois éventuels), jusqu'à portée des équipages de première ligne (trains régimentaires, convois administratifs).

Les services *administratifs de l'arrière* sont organisés par armée et non, comme les services de l'avant,

par corps d'armée, par division ou brigade indépendante.

Dans chaque armée, *ils sont dirigés*, sous les ordres et d'après les vues du directeur des étapes de l'armée (qui dépend lui-même du directeur général des chemins de fer et des étapes des armées réunies (1) par un intendant ou un sous-intendant. Ce fonctionnaire prend le titre de *chef du service de l'intendance des étapes*. Il relève du directeur des étapes en ce qui regarde le personnel, les ravitaillements, les mouvements d'approvisionnement et de matériel, la réunion et l'emploi des moyens de transports ; au point de vue technique, il relève de l'intendant de l'armée.

Les services de l'arrière ne marchent pas au milieu des troupes, mais ils se déplacent à leur suite, se tenant en contact constant avec les services de l'avant.

On peut résumer ainsi les principales attributions des services de l'arrière, au point de vue administratif:

Amener aux armées tous les ravitaillements dont elles ont besoin (vivres, effets, fonds); ramener en arrière le matériel devenu inutile aux services administratifs ou aux corps de troupes en opérations ; pourvoir à tous les besoins des hommes et des chevaux qui, en arrière des armées, passent ou séjournent dans la zone des étapes (troupes d'étapes, dépôts d'isolés, prisonniers de guerre), emmagasiner et maintenir en état dans les magasins, échelonnés le long de la ligne de communication de l'armée (têtes d'étapes de route, gîtes prin-

(1) Le service des chemins de fer et des étapes est centralisé par théâtre d'opérations (c'est-à-dire par groupe d'armées réunies sous le même commandement), sous les ordres du directeur général des chemins de fer et des étapes. Le service des étapes est décentralisé par armée sous les ordres du directeur des étapes de cette armée. Dans une armée opérant isolément, le directeur des chemins de fer et des étapes a les mêmes attributions que le directeur général des chemins de fer et des étapes dans un groupe d'armées, mais il est en même temps le directeur des étapes de l'armée isolée.

cipaux d'étapes, têtes d'étapes de guerre, stations-magasins), les denrées et le matériel tirés du territoire national, et augmenter ces ressources en exploitant le pays et en y créant des magasins.

Les services de l'arrière sont avant tout des services transporteurs. Ils sont aussi producteurs puisqu'ils exploitent les ressources le long de la ligne de communication de l'armée. Leur rôle, comme consommateurs, est assez restreint puisqu'il se borne à assurer la subsistance d'effectifs peu nombreux relativement : troupes d'étapes, détachements qui se rendent à l'armée, convois de malades, de blessés ou de prisonniers et équipages.

Au point de vue administratif le service de l'arrière d'une armée a, *comme organes*, les sous-intendances des têtes d'étapes de guerre et de route, les gestions des subsistances des gîtes principaux d'étapes, les sous-intendances des stations-magasins organisées au delà de la base d'opérations (dans la zone des armées). Tous ces organes dépendent du directeur des étapes et, au point de vue technique, du chef de service de l'intendance des étapes (intendant ou sous-intendant) qui est adjoint à ce directeur.

Comme *moyens d'action*, les services de l'arrière disposent des approvisionnements des stations-magasins (aussi bien de celles installées en deçà de la base d'opérations que de celles qui seront installées au delà), du jour de vivres constamment entretenu à chaque tête d'étapes de guerre, à chaque tête d'étapes de route, des ressources de la zone d'étapes, des approvisionnements rassemblés dans les gîtes principaux d'étapes, des convois auxiliaires et éventuels et des boulangeries de campagne quand celles-ci, sur l'ordre du général commandant l'armée, passent du service de première ligne au service de deuxième ligne.

§ 5. — Concours que se doivent les services de l'avant et de l'arrière; autorités qui assurent leur coordination.

Si le service de l'avant n'indique pas exactement, et en temps voulu, ses besoins au service de l'arrière, s'il ne lui désigne pas les points sur lesquels il devra pousser ses ravitaillements et la date de leur arrivée obligatoire en ces points ; si, de son côté, le service de l'arrière, faute de prévisions dans ses moyens de transport, n'amène pas les ravitaillements au lieu et à la date qui lui ont été assignés par le service de l'avant ; ou, si n'ayant pas rehaussé les approvisionnements échelonnés sur la ligne d'étapes (dans les têtes d'étapes de guerre, les gîtes principaux, les têtes d'étapes de route), il se laisse prendre au dépourvu, c'est le désordre, et à bref délai les troupes manqueront du nécessaire.

Il faut donc qu'une seule et même autorité coordonne les services de l'intendance de l'avant et de l'arrière et leur imprime une direction unique. Au point de vue militaire, c'est le général commandant l'armée assisté du directeur des étapes ; au point de vue technique, c'est l'intendant de l'armée. Ce dernier se tient en rapports constants d'une part avec les intendants de corps d'armée et les sous-intendants des divisions indépendantes de cavalerie (services de l'avant), d'autre part avec le chef du service de l'intendance de la direction des étapes (services de l'arrière), respectivement par l'intermédiaire des généraux de corps d'armée et du directeur des étapes de l'armée.

§ 6. — Divers modes de ravitaillement par l'arrière.

Le ravitaillement par l'arrière s'effectue selon trois modes différents, qu'on doit classer comme ci-après dans l'ordre de préférence à leur accorder.

Ravitaillement direct des trains régimentaires par chemins de fer.	*Mode A.* — Les denrées sont amenées exclusivement par wagons (ou convois de bateaux) dans des stations de chemins de fer (ou ports) dénommées *centres* (ou ports) *de débarquement de vivres*, où les trains régimentaires viennent en prendre directement livraison. C'est le *ravitaillement direct des trains régimentaires*, il ne nécessite que l'intervention du service des chemins de fer sans le secours des convois administratifs.
Ravitaillement par convois proprement dit.	*Mode B.* — Les denrées sont amenées encore exclusivement par wagons, dans des stations de chemins de fer où les convois administratifs viennent en prendre livraison, pour les livrer à leur tour aux trains régimentaires. Ce mode ne nécessite que l'emploi des chemins de fer et des convois administratifs. *Mode C.* — Les denrées sont tout d'abord, amenées par wagons aux points terminus de la voie ferrée (têtes d'étapes de guerre ou leurs annexes avancées). Elles y sont chargées par le service des étapes, sur les convois auxiliaires (et éventuels, au besoin) et poussées par voie de terre à portée des convois administratifs qui, à leur tour, les livrent aux trains régimentaires. Ce mode est le plus défectueux, exige l'intervention du service des chemins de fer et de celui des étapes, et l'emploi des convois administratifs, auxiliaires et même éventuels.

Avant d'étudier ces différents modes, voyons quelle est l'organisation de la ligne d'étapes, le long de laquelle le service de l'arrière poussera des approvisionnements jusqu'à portée des troupes en opérations.

§ 7. — Organisation de la ligne d'étapes.

Magasins du service de l'arrrière. — Tout d'abord, et quel que doive être le mode employé, le service de l'arrière crée de grands magasins en arrière de la zone d'opérations; ce sont les *stations-magasins*. Au début, elles sont situées en deçà de la base d'opérations; puis,

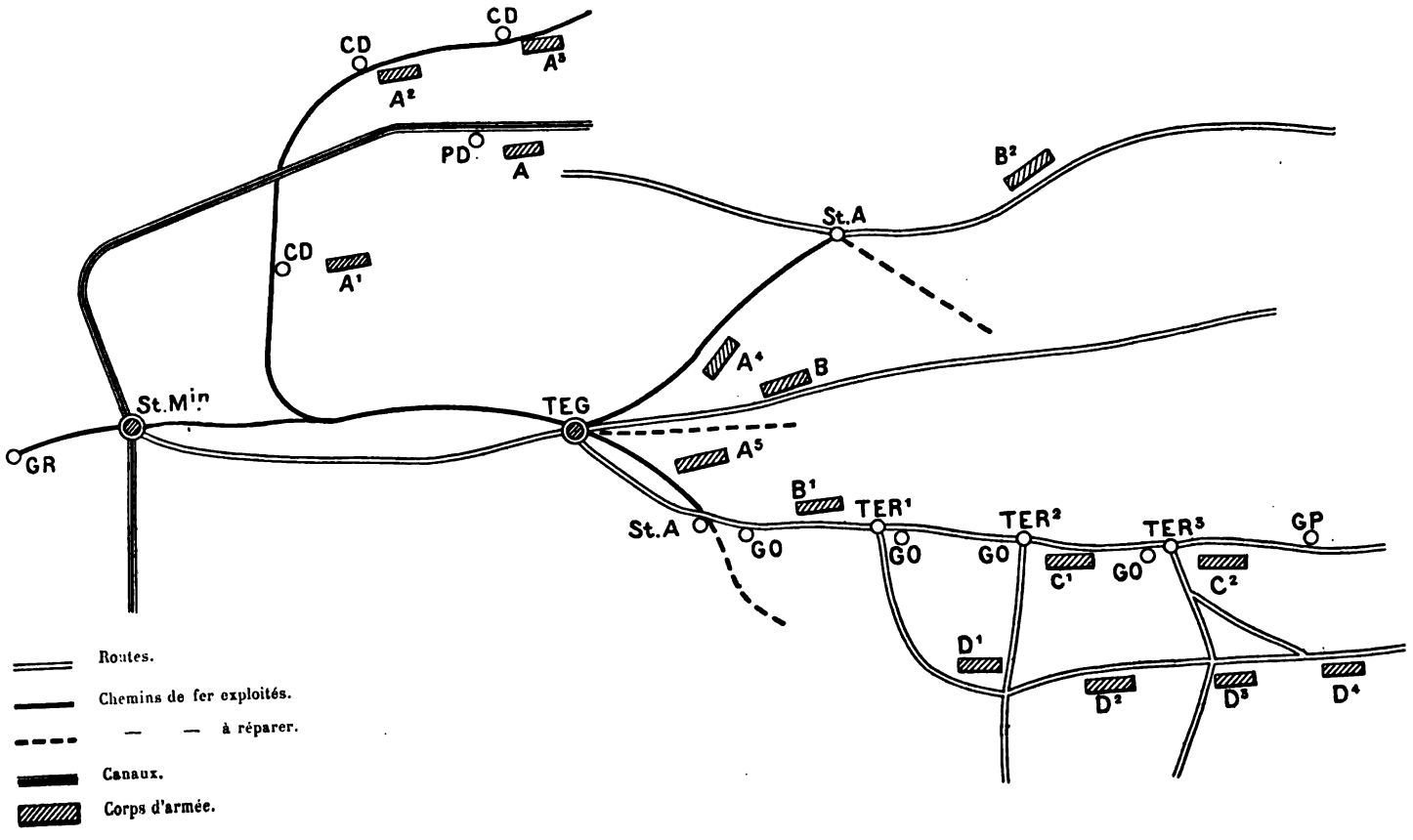
au fur et à mesure qu'on s'avance, on en crée d'autres, même au-delà de la base d'opérations. Les approvisionnements des stations-magasins sont déversés, de proche en proche, sur l'armée, en passant par des magasins secondaires, de production et d'attente (têtes d'étapes de guerre, gîtes principaux d'étapes), ou de simples magasins d'attente (têtes d'étapes de route).

Têtes d'étapes de guerre et leurs stations annexes ou stations avancées. — La gare la plus proche d'un corps d'armée en opérations, gare située sur la voie ferrée desservant ce corps d'armée et organisée en même temps en magasin (dotée d'une sous-intendance, d'une gestion des subsistances et de l'habillement), est dénommée : *tête d'étapes de guerre du corps d'armée.* Elle doit offrir une grande sécurité, avoir une installation spéciale, des quais, des hangars ou des abris temporaires (tentes). Pour ces motifs, elle n'est pas forcément le point terminus de la voie ferrée; celle-ci se prolonge souvent au-delà dans la direction des troupes, soit normalement, soit au moyen de voies construites pour la circonstance. Finalement la voie ferrée aboutit, au delà de la tête d'étapes de guerre, à des stations terminus dénommées : *stations annexes ou stations avancées* de la tête d'étapes de guerre.

Tant que cela est possible, les équipages de 1re ligne, (trains régimentaires, convois administratifs) viennent se ravitailler directement à des stations de chemins de fer, qui peuvent se confondre avec les têtes d'étapes de guerre ou avec leurs stations annexes avancées.

On s'efforce de rétablir le plus tôt possible la voie ferrée et de déplacer les têtes d'étapes de guerre au fur et à mesure que les troupes avancent, dès qu'on peut trouver de nouvelles gares offrant commodité et sécurité.

Ligne d'étapes routières. — Mais du jour où les équipages de 1re ligne (trains régimentaires, convois admi-


CD
CD
A²
A³
PD
A
B²
St.A
CD
A¹
A⁴
B
St.Min
TEG
GR
A⁵
B¹
TER¹
TER²
TER³
GP
St.A
GO
GO
GO
C¹
GO
C²
D¹
D²
D³
D⁴
Routes.
Chemins de fer exploités.
— — à réparer.
Canaux.
Corps d'armée.

St M^{in}.	Station-magasin. CD. Centre de débarquement de vivres. P D. Port de débarquement de vivres.
T E G.	Tête d'étapes de guerre. St A. Stations-annexes (ou avancées) de la tête d'étapes de guerre.
T E R.	Tête d'étapes de route. Doit être maintenue à 2 étapes, au plus, en arrière des troupes.
$A A^1 A^2 A^3 A^4 A^5$.	Corps d'armée dont les trains régimentaires se ravitaillent directement aux centres ou ports de déquement de vivres. CD, PD.
$B B^1 B^2$.	Corps d'armée dont les convois administratifs se ravitaillent à la tête d'étapes de guerre T E G ou à ses annexes avancées.
$C^1 C^2 D^1 D^2 D^3 D^4$.	Corps d'armée dont les convois administratifs sont ravitaillés par les envois des têtes d'étapes de route. $T E R^1$.
En $C^1 C^2$.	Le corps d'armée sera ravitaillé respectivement par les têtes d'étapes de route. $T E R^1$ $T E R^2$.
En D^1.	Le corps d'armée sera ravitaillé par la tête d'étapes de route $T E R^1$.
En D^2.	Le corps d'armée sera ravitaillé par la tête d'étapes de route. $T E R^2$.
En D^3 D^4.	Le corps d'armée sera ravitaillé par la tête d'étapes de route. $T E R^3$.
G O.	Gîte ordinaire d'étapes, de 25 en 25 kilomètres.
G P.	Gîte principal d'étapes, qui devra être ouvert quand, sur la ligne d'étapes G O. G P on sera éloigné, environ, de 4 étapes de la station annexe S T A. Les gîtes principaux sont distants de 4 en 4 étapes.

Une station magasin dessert plusieurs corps d'armée appartenant, autant que possible, à la même armée.

Une tête d'étapes de guerre dessert 2 corps d'armée, au maximum, autant que possible.

Une tête d'étapes de route dessert 2 corps d'armée, au maximum, autant que possible.

nistratifs ne peuvent plus venir se ravitailler directement à la voie ferrée, le service des étapes prolonge cette voie ferrée par une *ligne d'étapes routière*, qui relie la tête d'étapes de guerre, ou ses annexes avancées, aux troupes. C'est le long de cette ligne d'étapes routière que vont se mouvoir les convois auxiliaires et éventuels mis en route par le service des étapes.

Les lignes d'étapes routières peuvent même doubler les voies ferrées.

Gîtes ordinaires, gîtes principaux, têtes d'étapes de route. — La ligne d'étapes routière est jalonnée de 30 en 30 kilomètres, par des *gîtes ordinaires d'étapes*, simples lieux de passage et de relais, et, de quatre en quatre étapes, par des *gîtes principaux d'étapes*, véritables magasins récepteurs (recevant les denrées de la tête d'étapes de guerre) et producteurs (dotés d'une gestion des subsistances sans sous-intendance).

Le point extrême de cette ligne routière, la plus proche des troupes, se nomme la *tête d'étapes de route*; elle constitue un magasin essentiellement mobile qui suit le mouvement des troupes; on s'efforce de la maintenir à deux étapes au plus en arrière des troupes; elle est le point de démarcation entre le service de l'avant et le service de l'arrière.

C'est à la tête d'étapes de route que le service des étapes doit toujours présenter, sur roues, un jour de vivres tiré des gîtes principaux, ou directement de la tête d'étapes de guerre. C'est de la tête d'étapes de route que partent les convois auxiliaires, qui poussent les vivres jusqu'aux points de contact assignés au ravitaillement des convois administratifs.

Répartition des stations-magasins, des têtes d'étapes de guerre ou de route, entre les corps d'armée. Approvisionnements de ces organes et des gîtes principaux. — On affecte une ou plusieurs stations-magasins à chaque armée; une même tête d'étapes de guerre ou de route desser-

vira généralement deux corps d'armée, rarement plus; mais sur une même ligne d'étapes, on pourra établir plusieurs têtes d'étapes de guerre ou de route, pour des corps d'armée différents.

La tête d'étapes de route, la tête d'étapes de guerre et la station-magasin doivent être en mesure de satisfaire sur l'heure, dans la limite d'un jour de vivres (1), à toute demande du service de l'avant. Le jour de vivres de la tête d'étapes de route doit pouvoir être poussé, sans aucun retard, à portée des convois administratifs; il doit donc être constamment chargé sur roues (sur les convois auxiliaires). En ce qui regarde les têtes d'étapes de guerre, il suffira, au besoin, qu'on ait sous la main les wagons nécessaires au chargement du jour de vivres, qui doit y être constamment entretenu.

Le sous-intendant de la tête d'étapes de guerre demande ce jour des vivres à la station-magasin, ou se le procure par l'exploitation de la zone avoisinant la tête d'étapes de guerre.

Le sous-intendant de la tête d'étapes de route, vu le rôle mobile de cet organe, ne peut guère exploiter le pays, il doit donc demander le jour de vivres à la tête d'étapes de guerre.

Par les mêmes procédés (exploitation locale, demandes à la tête d'étapes de guerre) les sous-intendants feront rassembler dans les gîtes principaux d'étapes des approvisionnements d'importance variable (fixée par le directeur des étapes). Ces approvisionnements seront plus rapidement poussés sur la tête d'étapes de route, que s'il fallait les demander à la tête d'étapes de guerre.

---

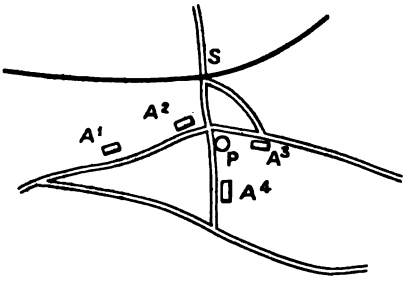
(1) Ce jour de vivres semble devoir comprendre normalement : des légumes, du sel, du sucre, du café, de la farine et de l'avoine. Il ne sera constitué d'approvisionnements en pain, que sur une demande spéciale et quantitative des corps d'armée.

Stations centres de débarquement de vivres, centres de débarquement, stations de débarquement sont synonymes. — Ils peuvent être situés en-deçà ou au-delà de la tête d'étapes de guerre, ils peuvent se confondre avec cette tête d'étapes de guerre ou avec ses annexes avancées.

§ 8. — Etude du mode A. Ravitaillement direct des trains régimentaires par les apports des chemins de fer ou canaux.

On profite des chemins de fer ou des canaux aboutissant à proximité des troupes sur leur front, leurs flancs ou leurs derrières pour faire arriver des denrées dans des stations (ou ports) centres de débarquement de vivres (S) où les trains régimentaires (A^1 A^2 A^3 A^4) vidés par la distribution des vivres de jour, vont se ravitailler directement; ils peuvent le faire en station tant que la distance (A^2 S $\times$ 2) (aller et retour) entre les cantonnements et les centres de débarquement, est inférieure à 40 ou 50 kilomètres.

En marche, les trains régimentaires peuvent se ravitailler directement, s'ils n'ont pas à franchir plus de 20 à 25 kilomètres (aller et retour) pour aller aux centres de débarquement (S) et pour rentrer dans les cantonne-



ments (A^2 S $\times$ 2) ou rejoindre la colonne en marche (ces 20 ou 25 kilomètres s'ajoutent à la marche du jour).

Si ces distances sont dépassées, le service de l'intendance requiert sur place des voitures et pousse les vivres sur des centres de ravitaillement intermédiaires (P) où les trains régimentaires (A^4) viennent se ravitailler au lieu d'aller en S.

On est ainsi dispensé de faire intervenir les convois administratifs.

Si on est assuré de sa direction et de pouvoir user des chemins de fer, le ravitaillement des trains régimentaires pourra n'avoir lieu que tous les deux jours, en ravitaillant à la fois les deux échelons.

Les trains vidés en A^1 ne seront alors ravitaillés qu'en S, en même temps que ceux vidés en A^2, mais il faudra prévenir à l'avance la T E G, qu'on lui demandera à la fois 2 jours de vivres en S.

Dans ce système on n'utilise pas les convois administratifs qui conservent ainsi le caractère de réserve roulante et peuvent être rejetés loin derrière les troupes.

Il est à supposer que l'on pourra employer ce mode de ravitaillement direct des trains régimentaires pendant la période de concentration et au début des opérations jusqu'à la première rencontre avec l'ennemi.

§ 9. — Etude du mode B. Ravitaillement direct des convois administratifs par les apports des chemins de fer ou de canaux.

Dans ce système les convois administratifs, après avoir ravitaillé les trains régimentaires (1) vont, comme il

(1) Les convois administratifs cessent alors d'être des réserves roulantes pour devenir des organes de ravitaillement. Chaque jour la section de ravitaillement du convoi administratif chargée de pain, petits vivres et avoine, prend le contact avec l'échelon vide des trains régimentaires, soit en forçant l'étape du jour jusqu'au point assigné,

vient d'être expliqué pour ceux-ci (§ 8), se ravitailler directement à des centres de débarquement de vivres.

On comprend, comme on l'expliquera en détail ci-après (§ 15), que les convois administratifs puissent se séparer des troupes et effectuer, pour se rendre aux stations-centres de débarquement de vivres, des trajets (marches latérales ou même rétrogrades) plus longs que les trains régimentaires qui, eux, doivent rester constamment au contact des troupes.

En effet, si on n'utilise pour le ravitaillement des trains régimentaires que deux sections de ces convois, il faudra qu'une section rejoigne les trains régimentaires le deuxième jour (au soir), à partir du moment où elle s'est vidée, ou le troisième jour au matin — le corps d'armée n'aura parcouru que deux étapes (50 kilomètres); or, on peut imposer à la section de faire 80 à 100 kilomètres dans ces deux jours, elle aura donc un battement de 30 à 50 kilomètres.

Si on n'établit pas de distinction entre les quatre sections, une section ne devant rejoindre le corps d'armée que le quatrième jour au soir, à partir du moment où elle s'est vidée, ou le cinquième au matin, elle pourra parcourir 160 à 200 kilomètres en quatre jours, tandis que pendant ce temps le corps d'armée aura parcouru au maximum 100 kilomètres; la section aura donc un battement de 60 à 100 kilomètres.

L'emploi de ce mode dispense de faire entrer en ligne les convois auxiliaires.

---

par l'ordre du corps d'armée, soit en rejoignant dans la marche du lendemain les trains régimentaires au point où ceux-ci ont reçu l'ordre de l'attendre.

Généralement, il est fixé quatre points de contact, de ravitaillement des trains régimentaires par les convois administratifs (trois pour un corps d'armée à deux divisions), un pour les éléments non endivisionnés et un par division.

§ 10. — Etude du mode C : Ravitaillement par convois proprement dits (les trains régimentaires sont ravitaillés par les convois administratifs, et ceux-ci par les convois auxiliaires).

Mais lorsque les troupes laissent loin derrière elles les dernières gares où cesse l'exploitation des voies ferrées, les ravitaillements directs des trains régimentaires (mode A), et celui des convois administratifs (mode B) ne sont plus possibles. Il faut alors que les denrées amenées par wagons jusqu'aux points terminus de la voie ferrée, soient poussées, par voie de terre, jusqu'aux convois administratifs qui, à leur tour, les livreront aux trains régimentaires. Le service des étapes intervient activement à ce moment; il prolonge la voie ferrée par les lignes d'étapes routières, il ouvre les gîtes ordinaires d'étapes, les gîtes principaux et les têtes d'étapes de route ; il met successivement en mouvement les convois auxiliaires et les convois éventuels. Ce sont ces convois qui déverseront les denrées de proche en proche, de la tête d'étapes de guerre (ou de ses annexes avancées) sur les gîtes principaux, et sur la tête d'étapes de route et les pousseront ensuite, de la tête d'étapes de route, jusqu'aux points de contact assignés pour le ravitaillement des convois administratifs (1).

On s'efforcera, en maintenant la tête d'étapes de route constamment à deux étapes au plus en arrière des troupes, de ne pas faire dépasser cette tête d'étapes

(1) Dans ce système, le gros des convois auxiliaires cantonne journellement à une étape et demie (à deux étapes des troupes) en arrière du gros des convois administratifs, c'est-à-dire à hauteur de la tête d'étapes de route ; celle-ci détache, à une demi-étape en avant d'elle, la section de ravitaillement du lendemain ; cette section, après avoir fourni son étape, peut, par demi-étape supplémentaire, atteindre le point où la section des convois administratifs a recomplété les trains régimentaires. Le convoi auxiliaire à son tour est ravitaillé par des convois éventuels de réquisition.

de route par les convois éventuels, et d'assurer la navette entre la tête d'étapes de route et les convois administratifs uniquement avec les convois auxiliaires. Quant aux convois éventuels on les relèguera en arrière de la tête d'étapes de route ; ils assureront la navette entre la tête d'étapes de guerre, les gîtes principaux et la tête d'étapes de route.

C'est le mode le plus défectueux car il exige la présence et la circulation de nombreux équipages — on sera cependant bien forcé de l'employer dès que l'exploitation locale étant insuffisante on n'aura plus les chemins de fer à sa disposition.

§ 11. — Emploi de la navigation.

L'emploi des canaux, le service de la navigation, comme le service des chemins de fer et des étapes, relèvent du directeur général des chemins de fer et des étapes, assisté d'une ou plusieurs commissions militaires de navigation — il y a des ports-magasins, des ports têtes d'étapes de guerre, des ports centres de débarquement de vivres. Les trains régimentaires (ou les convois administratifs), viennent se ravitailler à des magasins flottants formés de convois de bateaux. Les vivres sont amenés par le service des étapes de chaque armée et utilisés d'après les instructions du général commandant le corps d'armée. Si la voie navigable est parallèle à la direction de la marche des colonnes, les bateaux formant des magasins flottants se tiennent à la hauteur des troupes. Les ports situés dans les zones de cantonnements servent alors de centres de ravitaillement directs aux trains régimentaires.

Si ce tracé est perpendiculaire à cette direction, les bateaux chargés sont mis en mouvement en temps utile pour se trouver dans les zones de cantonnement en même

temps que les troupes. Les ports de débarquement de vivres servent alors également de centres de ravitaillement des trains régimentaires.

Si ces ports sont trop éloignés des cantonnements, pour que les trains régimentaires viennent s'y ravitailler directement, on emploie des convois de voitures de réquisition, réunies temporairement et sur place par le service de l'intendance comme il a été dit au § 8.

§ 12. Résumé du fonctionnement du service d'alimentation et du ravitaillement par l'arrière.

Si on ne demande pas la nourriture à l'habitant, les troupes vivent, en principe, sur les vivres des trains régimentaires. Chaque jour ces trains distribuent les vivres de jour du lendemain (pain, petits vivres et avoine); le foin, la paille, le combustible, les vivres frais, les liquides et, le plus souvent, le bétail sont requis sur place.

A défaut de ressources locales on est acculé à la nécessité de ravitailler par l'arrière. C'est alors le service de l'arrière qui est chargé d'assurer le ravitaillement des troupes en opérations, en poussant les approvisionnements, tirés de l'arrière, le long d'une ligne non interrompue de communications ferrées, navigables ou routières; mais *on doit s'efforcer d'employer les chemins de fer et les canaux aussi longtemps que possible.*

Le point de départ de cette ligne est la station-magasin, reliée par la voie ferrée à la tête d'étapes de guerre (ou à ses annexes avancées), d'où part la ligne d'étapes routière, jalonnée d'étape en étape (de 25 à 30 kilom.) par des gîtes ordinaires d'étapes, et de 4 étapes en 4 étapes par les gîtes principaux. Le point de la chaîne la plus proche des troupes, dont il ne doit être séparé que par deux étapes au maximum, est la tête d'étapes

de route. Les routes d'étapes peuvent aussi servir à doubler la voie ferrée. — Tout d'abord, des trains (ou des convois de bateaux) prennent les approvisionnements à la station-magasin, et les déversent sur des stations (centres de débarquement de vivres tête d'étapes de guerre ou leurs annexes) ; les trains régimentaires et les convois administratifs viendront s'y ravitailler directement ; puis, quand ce ne sera plus possible, les vivres seront poussés, de la tête d'étapes de guerre sur la tête d'étapes de route ; on fera entrer en ligne les convois auxiliaires et les convois éventuels, pour assurer les transports des denrées de la tête d'étapes de guerre à la tête d'étapes de route, en passant par les gîtes principaux d'étapes, et de la tête d'étapes de route jusqu'aux convois administratifs qui, à leur tour, les livreront aux trains régimentaires.

§ 13. Dispositions spéciales au ravitaillement en pain.

A un corps d'armée à 3 divisions on affecte une boulangerie de 32 fours (4 sections) ; de 24 fours (3 sections) à un corps à 2 divisions ; de 8 fours (1 section) à une division isolée.

Le convoi d'une boulangerie de 24 ou 32 fours est uniformément de 100 voitures, réquisitionnées sur le territoire de chaque région ; le convoi d'une boulangerie de 8 fours est de 25 voitures.

La contenance d'un four (les 2 étages) est de 144 rations de pain biscuité. Il faut 5 heures pour obtenir la première fournée à partir du moment de l'arrivée à l'étape, 2 heures pour obtenir les fournées suivantes — 2 heures sont perdues pour l'installation et 2 heures pour les préparatifs de départ, à moins qu'on ne dispose dans les villages de constructions permettant d'abriter le pétrissage, le ressuage et dispensant de monter les tentes. — Si le pain ne doit pas être livré aux trains

régimentaires il faut qu'il ait un ressuage de 24 heures, 16 heures au moins.

Le rendement moyen d'une boulangerie est pour une période de 24 heures de :

	Pour une boulangerie se déplaçant. (8 fournées.)		Pour une boulangerie fabricant sans discontinuer (32 fournées).	
	Rations.	Insuffisance.	Rations.	Excédent.
Une section de 8 fours....	9.216	»	13.814	»
Boulangerie de 24 fours....	28.000	8.000	41.472	3.472
Boulangerie de 32 fours ...	37.000	17.000	55.296	(suffisant).

Il n'y a pas trop à se préoccuper de l'insuffisance, car les effectifs ne sont pas invariables, on peut forcer la ration de légumes ou de viande, et enfin les convois administratifs pourront obtenir les appoints, de la fabrication locale.

Les voitures régulières et le convoi de boulangerie permettent de porter les ouvriers, 2 jours de fabrication (56.000 ou 74.000 rations) (1) et 1 jour d'avance de farine, sel et fleurage. La boulangerie marche à raison de 5 kilomètres à l'heure.

Tant que les trains régimentaires, ou les convois administratifs, peuvent se ravitailler aux chemins de fer, la boulangerie ne fabrique pas — elle est rejetée en arrière, et rattachée au service des étapes si le général commandant le corps d'armée en décide ainsi — le pain est expédié uniquement par les stations-magasins (2).

Dès que le pain ne peut plus parvenir, par chemin de fer, aux équipages de l'armée, la boulangerie est rapprochée des troupes. Si on est loin de l'ennemi, et si

(1) Pour la boulangerie de 32 fours il faudra réquérir sur place quelques voitures.

(2) Dans chaque station-magasin est organisée une boulangerie (fours de construction et fours portatifs) fournissant, en 24 heures, les quantités de pain biscuité nécessaires pour l'effectif desservi par la station; la station-magasin a toujours une avance d'un jour de pain biscuité.

on peut trouver des appoints importants dans le pays, elle se déplace tous les jours (1) gagnant de nuit l'extrême tête des cantonnements du jour qui, vraisemblablement, sera la queue des cantonnements du lendemain; les produits laissés sur place sont recueillis par les trains régimentaires ou par les convois administratifs.

Si le pays ne doit pas fournir d'appoints, on augmente le rendement de la boulangerie en ne la déplaçant que toutes les 48 heures (2). Le convoi de boulangerie est employé à apporter des farines, il n'apporte (aux convois administratifs ou aux trains régimentaires) le pain fabriqué, que lorsque la boulangerie ne peut effectuer directement cette livraison.

A moins de stationnement il sera bien difficile que les corps demandent le pain à la fabrication locale ; ce soin incombera aux convois administratifs, qui peuvent s'attarder plus que les trains régimentaires ; mais encore, à moins de stationnement, ces convois ne pourront-ils demander à l'exploitation locale que les quantités destinées à parer à l'insuffisance de rendement des boulangeries roulantes.

§ 14. — Dispositions spéciales au ravitaillement en viande fraîche.

A chaque convoi administratif est attaché un troupeau de ravitaillement, comprenant deux jours de viande sur pied — marchant derrière les trains régimentaires, en avant du convoi administratif; les deux jours de troupeau de ravitaillement correspondent à 40 bêtes (3)

(1) Sur 24 heures, 4 heures sont consacrées à la marche, 4 heures au montage et démontage et 16 heures à la fabrication.

(2) Sur 48 heures, 9 heures sont consacrées à la marche et à la grand'halte, 4 heures au montage et démontage et 35 heures à la fabrication.

(3) On suppose des bêtes pesant 400 kilogrammes sur pied, et un rendement maximum de 50 p. 100.

pour les éléments non endivisionnés, et à 80 pour une division. L'ensemble du corps d'armée est doté d'un parc de bétail, rattaché au convoi administratif des éléments non endivisionnés, comprenant deux jours de bétail — ces deux jours correspondent à 280 bêtes pour un corps d'armée à 3 divisions, et à 200 pour un corps d'armée à 2 divisions.

Il est à supposer que souvent on trouvera du bétail dans les cantonnements; alors les officiers d'approvisionnement abattront, et on rejettera au loin les troupeaux et le parc de bétail — mais il faudra, de temps en temps, en échanger les bêtes avec celles trouvées dans le pays.

Si on ne trouve pas de bétail sur place, c'est le troupeau de ravitaillement qui fournit la viande, qui est livrée abattue par l'administration ou livrée sur pied aux officiers d'approvisionnement qui feront abattre. — Il faut alors qu'une section du troupeau de ravitaillement marche près des troupes, suivant les trains régimentaires. De toutes façons, la viande abattue le soir, ou dans la nuit, sera chargée sur les voitures à viande avant le départ des troupes.

A défaut de ressources locales, le troupeau de ravitaillement est recomplété par des livraisons du parc de bétail, dont un échelon doit alors être rapproché des troupes — le parc de bétail est, à son tour, recomplété par des envois de l'entrepôt de station-magasin — ces envois ne sont plus possibles, quand la distance, qui sépare les troupes du point terminus de la voie ferrée, dépasse trois étapes; on doit alors vivre, exclusivement, avec des conserves amenées de l'arrière comme les autres denrées (1).

Si la température ne permet pas d'abattre et de char-

(1) On fera bien alors, de charger les voitures à viande avec des conserves empruntées aux trains régimentaires.

ger les voitures à viande (1), et si l'on ne doit pas trouver de bétail sur place, on fera marcher une section du troupeau de ravitaillement à l'avant-garde, si on est loin de l'ennemi — ou le plus près possible des troupes si on est près de l'ennemi, afin que le bétail soit abattu le soir, le plus vite possible, dans les cantonnements, à la diligence des officiers d'approvisionnement.

Les bestiaux doivent être abattus autant que possible après un jeûne de 6 heures, et il doit s'écouler de 6 à 12 heures, suivant la saison, entre l'abat de la viande et la cuisson.

Telles sont les idées qui ont cours aujourd'hui. Qu'il nous soit maintenant permis d'émettre quelques idées personnelles.

§ 15. — Les convois administratifs peuvent-ils s'attarder, effectuer des marches latérales ou rétrogrades?

Le règlement sur le service des étapes (en cours de revision, du reste) indique bien que, dans les mouvements en avant, les convois administratifs doivent, autant que possible, ne pas effectuer de marche en retour, mais doivent attendre au point assigné pour le contact, que les convois auxiliaires leur apportent des denrées.

Tout d'abord, il semble qu'on ne puisse édicter à ce sujet des règles précises; ce sont là des cas d'espèces; leur solution dépendra de la vitesse de marche du corps d'armée, de l'état de fatigue des attelages, de la viabilité des routes, de l'importance de la marche en retour qu'auront à effectuer les convois administratifs, soit pour se rendre à une gare de chemin de fer, soit pour aller au devant des convois auxiliaires.

---

(1) On fera bien alors de charger les voitures à viande avec des conserves empruntées aux trains régimentaires.

D'autre part, il y a un intérêt capital à diminuer les *impedimenta*, à rejeter au loin les convois auxiliaires et à retarder leur entrée en ligne, comme celle des convois éventuels.

Il est donc permis de rechercher et de concevoir un système tel que, dans les marches en avant, les convois administratifs puissent se ravitailler à la tête d'étapes de route, sans que les convois auxiliaires dépassent cette tête d'étapes de route.

Ce système peut se concevoir à une triple condition : (dans ce qui va suivre on n'établit pas de distinction entre les sections de réserve et les sections de ravitaillement ; les quatre sections sont supposées employées au ravitaillement) :

1° La tête d'étapes de route doit se déplacer en même temps que les troupes, et être maintenue constamment à deux étapes au plus des cantonnements.

2° L'échelon du convoi administratif, qui s'est vidé au profit des trains régimentaires, doit parcourir deux étapes, une à vide et une à plein, pour venir d'abord se ravitailler en arrière à la tête d'étapes de route, et regagner ensuite une étape dans la direction suivie par les troupes ;

3° Cet échelon doit enfin, pour reprendre le contact avec les troupes qui n'ont pas cessé de marcher, franchir, en trois jours, les quatre étapes parcourues par le corps d'armée.

Le convoi administratif aura donc six étapes à parcourir en quatre jours ; est-ce possible ? Oui.

Supposons, en effet, que le 20 juin la situation soit la suivante :

La tête d'étapes de route est en P.

L'échelon du convoi administratif, échelon qui s'est vidé le 19 au soir ou le 20 de grand matin au profit des trains régimentaires, est en M.

Le corps d'armée C se trouve, également le 20 juin au matin, en M.

Le 23 juin (au soir), le corps d'armée ayant franchi quatre étapes, se trouvera en C^4. Il faut absolument, si les ressources locales n'ont rien donné, que l'échelon du convoi administratif, qui était vide le 20 juin, au matin, en M, arrive en C^4 le 23 juin au soir, ou, au plus tard, dans la nuit du 23 au 24 (1). — Or, le 20 juin, cet échelon sera revenu en arrière, de M en P^1, où il aura trouvé un jour de vivres apporté par la tête d'étapes de route, dans la journée du 20 juin. En effet, cette tête d'étapes de route, devant suivre le mouvement du corps d'armée, aura quitté P le 20 juin au matin et sera arrivée le même jour en P^1, afin de se maintenir à deux étapes au plus du corps d'armée qui, le 20 juin au soir, aura atteint C^1.

Après avoir pris livraison (le 20 juin dans la journée ou dans la soirée) d'un jour de vivres en P^1, l'échelon du convoi administratif reviendra, en M, ayant parcouru deux étapes (dont une à vide) dans la journée du 20 juin. Du 21 au matin au 23 au soir (24 au matin, au plus tard), l'échelon du convoi administratif devra se transporter de M en C^4, soit : franchir quatre étapes en trois jours (journées des 21, 22 et 23), ce qui n'a rien d'excessif, car les étapes franchies par un corps d'armée ne dépassent pas 20 ou 25 kilomètres. L'échelon aura donc 100 kilomètres à franchir en trois jours, soit une moyenne de 33 kilomètres par jour.

---

(1) Les trois autres sections du convoi administratif se seront vidées, au profit des trains régimentaires, les 20, 21 et 22 juin.

En résumé, en quatre jours (20, 21, 22 et 23 juin), l'échelon aura franchi six étapes, 150 kilomètres environ, si on suppose que la distance de M en P^1 soit de 25 kilomètres.

On a raisonné sur l'emploi des quatre sections du convoi administratif; si on ne raisonne que sur l'emploi des deux sections de ravitaillement, on arrive à cette conclusion qu'une section doit franchir en deux jours quatre étapes, 100 kilomètres, dont 25 à vide, pour le retour de M en P^1.

§ 16. — Demandes de denrées ou de matériel du service de l'avant ou ayant pour but de rehausser les approvisionnements des stations-magasins des têtes d'étapes de guerre ou de route et des gîtes principaux.

Les règles édictées par le règlement sur le service des étapes pour les demandes des denrées et du matériel à adresser par le service de l'avant au service de l'arrière, et pour le recomplétement des approvisionnements des stations-magasins, des têtes d'étapes de guerre ou de route sont assez compliquées et on pourrait dire contradictoires.

Tout d'abord ce règlement pose en principe (article 11) que toutes les demandes (denrées et matériel) sont centralisées par l'intendant de l'armée, qui les adresse au directeur des étapes, lequel les transmet au chef du service de l'intendance des étapes qui doit, comme conséquence, donner les ordres d'exécution nécessaires au sous-intendant de la station-magasin ou à celui de la tête d'étapes de guerre ou de route.

Néanmoins le règlement admet que les commandants de corps d'armée peuvent, en cas d'urgence, ou sur l'autorisation (sans doute une fois donnée) du commandant de l'armée, s'adresser directement au directeur des étapes (art. 11).

L'article 57 prescrit, il est vrai, que *dans la limite d'un jour de vivres*, les convois administratifs sont toujours ravitaillés aux (et non par les) têtes d'étapes de guerre ou de route, sans demande ni avis préalable, mais cet article semble spécifier que cette règle est applicable dans le cas où les convois administratifs peuvent venir se ravitailler à la tête d'étapes de guerre ou de route.

Enfin, l'article 58 est formel en ce qui regarde les demandes de matériel qui doivent toujours être adressées à l'intendant de l'armée.

On voit les lenteurs qui seront la conséquence d'un pareil circuit imposé aux demandes qui, même lorsqu'elles sont faites par le commandant du corps d'armée, doivent être adressées au directeur des étapes. D'autre part, le règlement ne spécifie pas, d'une façon nette, que c'est aux commandants de corps d'armée qu'il incombe de faire connaître aux services de l'arrière le point où ils devront pousser les approvisionnements, le point de contact des convois auxiliaires avec les convois administratifs.

Aussi d'un avis unanime demande-t-on la modification profonde, radicale, du règlement précité. On est déjà entré dans cette voie. En effet, l'article 61 de l'instruction du 11 janvier 1893 autorise les intendants de corps d'armée (dans le cas de ravitaillement direct des trains régimentaires à la tête d'étapes de guerre ou à ses annexes) à demander directement les denrées à la tête d'étapes de guerre en lui indiquant les stations-annexes sur lesquelles, autant que possible, on devra les diriger et l'heure d'arrivée désirable.

D'autre part, enfin, la notice n° 3, faisant suite au règlement des étapes, plus décentralisatrice que ce réglement, mais avec moins d'autorité, il est vrai, prévoit que l'intendant du corps d'armée pourra s'adresser soit au chef du service de l'intendance des étapes, soit aux sous-intendants de la tête d'étapes de guerre ou de route.

Il semble que satisfaction entière serait obtenue en donnant la plus grande extension aux prescriptions de l'article 57 du règlement du 20 novembre 1889, et de l'article 61 de l'instruction du 11 janvier 1893. Le mode de demande, pour être pratique, devrait être ainsi formulé.

Les demandes de denrées et de matériel seraient adressées directement par les commandants de corps d'armée, les généraux commandant les divisions et les brigades indépendantes (de cavalerie ou d'infanterie), au commissaire militaire de la station-magasin (au début des opérations) ou au commandant de la tête d'étapes de guerre ou de route (au cours des opérations). Ces demandes seraient formulées de la façon suivante :

Ravitaillement direct des trains régimentaires ou des convois administratifs à des stations de chemins de fer. (Modes A et B, §§ 8 et 9 ci-dessus.)	Si les livraisons doivent être faites dans des stations de chemins de fer où les trains régimentaires (ou les convois administratifs) doivent venir prendre directement livraison des denrées, la demande est adressée au commandant de la tête d'étapes de guerre. Au début des opérations (surtout pendant la période de concentration), tant que les têtes d'étapes de guerre ne seront pas ouvertes, la demande est adressée au commissaire militaire de la station-magasin. Ces demandes indiquent : Les quantités de chaque denrée; Par ordre de préférence les stations sur lesquelles les expéditions devront avoir lieu; La date et l'heure approximatives auxquelles les expéditions devront arriver en gare.
Ravitaillement par convois. (Mode C, § 10 ci-dessus.)	Si les livraisons doivent être faites aux services de l'avant par voie de terre (emploi des convois auxiliaires et même des convois éventuels) la demande adressée à la tête d'étapes de guerre ou de route (si cette dernière est ouverte) indiquera : Les quantités de chaque denrée ; Les points où les convois auxiliaires devront prendre contact avec les convois administratifs ; la date et l'heure approximatives à partir desquelles ce contact devra être pris, et la livraison des denrées effectuée.

Les têtes d'étapes de guerre et de route, devant toujours posséder un jour complet de vivres, devront donner satisfaction d'urgence aux demandes de denrées renfermées dans cette limite. Quant aux demandes de denrées dépassant la limite d'un jour de vivres, ou celles visant du matériel, il va de soi qu'il ne pourrait leur être donné une satisfaction immédiate; les commandants des têtes d'étapes de guerre ou de route (selon le cas) feraient toujours connaître aux généraux, qui ont adressé les demandes, dans quelles limites de quantité, de date et de lieu (de livraison), il leur sera donné satisfaction.

On pourrait même admettre (comme le fait la notice n° 3 du service des étapes) que, par délégation des généraux, les intendants de corps d'armée et les sous-intendants des divisions ou brigades indépendantes pourraient formuler ces demandes, à condition qu'au préalable ils aient obtenu des généraux l'indication des dates et des lieux de la livraison (gares ou points de contact des convois). Il semble indispensable d'accorder ce droit de demandes directes aux sous-intendants délégués aux convois administratifs réunis, et aux boulangeries de campagne, ces organes devant marcher assez loin des troupes.

Le commandant d'étapes en recevant les demandes donnerait les instructions nécessaires :

D'une part (sous forme de demande de transport) au représentant du service du chemin de fer (s'il s'agit de livraisons à faire dans les gares), ou au représentant du directeur des étapes (s'il s'agit de livraisons à faire par convois, par la tête d'étapes de guerre ou de route), pour la mise en mouvement, le transport des approvisionnements;

D'autre part (sous forme de demande de livraison) au représentant du service de l'intendance (à la tête d'étape de guerre ou de route) qui, dans la limite d'un

jour de vivres, sera toujours en mesure de donner satisfaction sur l'heure.

Il incomberait ensuite au commandant de la tête d'étapes de route pour recompléter les approvisionnements d'un jour de vivres, ou pour donner satisfaction aux demandes dépassant cette limite, ou à celles concernant du matériel, de s'adresser au commandant de la tête d'étapes de guerre.

Ce dernier donnerait satisfaction immédiate aux demandes de denrées de la tête d'étapes de route dans la limite d'un jour de vivres en s'entendant (demande d'ordre de transport) avec le représentant du directeur des étapes, et avec le représentant du service de l'intendance (demande de livraison). Pour les quantités dépassant cette limite d'un jour, ou pour le matériel, le sous-intendant adresserait une demande au commissaire militaire ou au commandant de gare de la station-magasin. Ce dernier s'entendrait, comme il vient d'être dit, avec le représentant du service des chemins de fer et avec le représentant du service de l'intendance.

Les sous-intendants des stations-magasins devraient, pour celles organisées en deçà de la base d'opérations, être autorisés à adresser directement leurs demandes (de rehaussement d'approvisionnement) au Ministre; pour les stations-magasins créées au delà de la base d'opérations ils s'adresseraient à l'intendant de l'armée.

§ 17. — Qui désigne les stations (ou ports) centres de débarquement de vivres, les points de contact des convois administratifs avec les trains régimentaires, et des convois auxiliaires avec les convois administratifs?

Le règlement sur le service des étapes ne précise pas quelles sont les autorités qui sont chargées de ces désignations.

A notre avis les choses doivent se passer ainsi :

S'il s'agit de faire arriver des denrées dans les stations (ou ports) de débarquement de vivres, c'est le général commandant le corps d'armée, (ou même l'intendant par délégation) qui fait connaître les besoins, et par ordre de préférence à la TEG (ou à la station-magasin si les stations centres de débarquement sont entre la TEG et la station-magasin), à partir de quelle heure les denrées devront arriver; le service de l'arrière répond en indiquant les gares et l'heure d'arrivée.

C'est du reste ce que prescrit l'article 61 de l'instruction du 11 janvier 1893 et c'est logique, car le service des chemins de fer est seul à même de connaître dans quelles stations il peut faire arriver les vivres et doit, seul, départager les exigences des divers corps d'armée, desservis par une même voie ferrée.

S'il s'agit de faire ravitailler les convois administratifs par les convois auxiliaires, le général commandant le corps d'armée indique au service des étapes (à la TEG ou à la TER, selon que celle-ci est ou n'est pas ouverte), ses besoins, les points où le convoi auxiliaire devra rejoindre le convoi administratif, quel jour, à partir de quelle heure.

De même c'est le général de corps d'armée qui assigne le point de contact des convois administratifs avec les trains régimentaires (à moins que les convois administratifs ne marchent derrière les divisions, c'est

alors le général de division), des boulangeries avec les convois administratifs, ou les trains régimentaires.

C'est encore logique, car seul le général commandant le corps d'armée peut savoir quels points occupent, à un moment donné, les organes administratifs (trains régimentaires, convois administratifs, boulangeries roulantes), dans la zone de marche assignée au corps d'armée.

§ 18. — Limite du ravitaillement par voie de terre.

De ce qui précède, il résulte que l'on doit user le plus longtemps possible des voies ferrées ou navigables, car lorsqu'on est réduit au ravitaillement par voie de terre, on se trouve en présence de difficultés qui imposent une limite à ce ravitaillement : nombre de voitures toujours croissant, difficulté de recruter les équipages, de les nourrir et de ferrer les animaux, impossibilité d'entretenir les routes défoncées par les charrois incessants... Pour une armée de 4 corps, le service de l'arrière doit assurer (en supposant nulles les ressources du pays traversé) un apport journalier de 615 tonnes. Le transport de ce jour de vivres exige 720 voitures à 2 chevaux, un chargement moyen de 850 kilogs par voiture, en supposant que la ration de l'homme pèse, 1 kilog. 116 gr. (1) et celle du cheval 5 kilogs 500.

Mais il est à supposer que la marche en avant ne se poursuivra pas sans des temps d'arrêts voulus ou forcés (à la suite d'un engagement, par exemple) qui permettront :

Soit, avec l'aide de la cavalerie, d'étendre au loin l'exploitation des ressources locales, dans la zone d'action des troupes ;

Soit de faire arriver rapidement des vivres de l'ar-

(1) Farine, sel, et fleurage 636 gr., conserve 250 gr., légumes 100 gr., sel, 20 gr., sucre 31 gr., café 24 gr., potage 25 gr., graisse 30 gr.

rière pour recompléter, au plus tôt, les réserves portées par les troupes ou traînées à leur suite. Le service de l'arrière ne restera pas inactif, il requerra le plus grand nombre possible de voitures, les chargera de vivres et les poussera en avant, non pas avec l'espoir d'atteindre les troupes, mais dans le but de recompléter leurs équipages, quand elles s'arrêteront, ou d'empêcher que, dans un mouvement de recul, dans un pays déjà épuisé, on soit obligé de disperser les troupes pour assurer leur subsistance.

On pourra sans doute, aussi, réparer les voies ferrées normales ou les prolonger par des lignes à voie étroite, de circonstance, à traction de locomotives, de chevaux ou même à traction d'hommes.

Il faut du reste remarquer que le ravitaillement par l'arrière venant à cesser brusquement, on a devant soi huit jours de vivres : 2 de sac, 2 de trains régimentaires, 4 de convois administratifs. Cette avance peut même atteindre 12 jours de vivres, si on suppose que les 4 échelons de convois auxiliaires ont reçu, du commandant de l'armée, l'ordre de serrer sur les convois administratifs, au moment où l'on s'attend à entreprendre une marche continue (dans le cas de poursuite par exemple). Voir le tableau du § 20.

Recherchons quelle est la limite de ce ravitaillement, en raison du nombre d'échelons de voitures que traîne un corps d'armée à sa suite et du nombre d'étapes qui, à un moment donné, le séparent du magasin (de l'arrière) le plus rapproché.

§ 19. — Quelques formules de ravitaillement.

Soit N le nombre d'étapes séparant la tête d'étapes de guerre des troupes d'un corps d'armée, qui s'est arrêté dans sa marche. Il est utile d'évaluer, selon le mode de transport employé parmi ceux décrits au paragraphe 20 ci-après : 1° le nombre de jours nécessaires pour qu'un jour de vivres, partant de la tête d'étapes de guerre, parvienne aux troupes; 2° le nombre d'échelons de voitures (180 voitures à deux chevaux par échelon (1), et le nombre d'échelons d'attelages (180 attelages à 2 chevaux par échelon), nécessaires pour que, chaque jour, un jour de vivres parvienne aux trains régimentaires.

Ces renseignements sont consignés dans le tableau ci-après, pour une distance de 2 à 10 étapes ; voyons par quelles formules on obtient les chiffres qui y sont accusés.

On suppose des étapes de 25 kilomètres, au maximum ; il serait difficile de faire franchir plus de 50 kilomètres par jour aux attelages doublant l'étape.

Soit : V le nombre d'échelons de voitures, A celui des attelages — v_1 le nombre d'étapes franchies en un jour par un échelon de voitures, a le nombre d'étapes franchies en un jour par un échelon d'attelages.

Temps nécessaire pour qu'un jour de vivres, parti de la tête d'étapes de guerre, parvienne aux trains régi-

---

(1) Pour fixer les idées on a pris la composition d'un échelon de convoi auxiliaire (180 voitures), susceptible de porter un jour complet de vivres : farine, légumes, sel, sucre, café, viande de conserve, potage, graisse, avoine. Les convois qui circuleront entre la tête d'étapes de guerre et les troupes, seront, en partant des troupes, les convois administratifs, les convois auxiliaires et les convois éventuels.

mentaires. — Ce nombre est égal à $\frac{N}{v_1}$, il dépend du nombre d'étapes parcourues dans un jour, par un même échelon, ce nombre d'étapes dépendant lui-même du mode de transport auquel on donne la préférence, parmi ceux décrits au paragraphe 20 ci-après.

Nombre d'échelons de voitures à employer simultanément (180 *voitures à 2 chevaux par échelon*). — Pour que, chaque jour, un échelon de vivres parvienne aux troupes, il faut forcément que, chaque jour, il en parte un de la tête d'étapes de guerre, et cela tant que le premier échelon, parti de la tête d'étapes, n'y sera pas revenu. Le nombre d'échelons de voitures est égal au nombre de jours employé par un échelon, pour aller de la tête d'étapes aux troupes, et revenir à cette tête d'étapes $V = \frac{2N}{v_1}$.

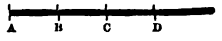
Nombre d'échelons d'attelages (180 *attelages à 2 chevaux par échelon*). — Chaque échelon de voitures, plein ou vide, franchit par jour v_1 étapes, puisqu'il y a V échelons de voitures, le nombre total d'étapes parcourues chaque jour par l'ensemble des échelons de voitures est de $V \times v_1$.

De même le nombre total d'étapes franchies chaque jour par l'ensemble des échelons d'attelages est de $A\,a$.

Ces deux nombres sont évidemment égaux, on a donc $V\,v_1 = A\,a$, d'où le nombre d'attelages $A = \frac{V v_1}{a}$.

Dans ce qui précède on a supposé qu'un échelon de voitures parcourait à plein comme à vide, journellement, le même nombre d'étapes; s'il n'en est pas ainsi on tient compte de la différence de vitesse (deuxième cas du mode de transport par convois ordinaires).

§. 20. — Divers modes de transport et application des formules de ravitaillement ci-dessus à un nombre déterminé d'étapes, selon le mode de transport employé.

1° *Transports par convois ordinaires* 

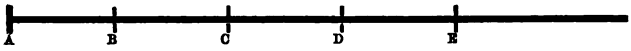
Chaque échelon de voitures conserve ses attelages et son chargement, il se transporte de A en B, de B en C, de C en D, puis revient à vide de D en C, de C en B, de B en A, il parcourt, à l'aller comme au retour, une seule étape par jour.

On a alors : (Voir le tableau ci-après.)

Temps nécessaire : T = N, ce qui donne.....
Nombre nécessaire d'échelons de voitures : V = N × 2, ce qui donne.....
Nombre nécessaire d'échelons d'attelages : A = N × 2, ce qui donne.....

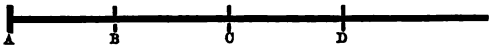
Mais on peut, aussi, admettre qu'alors qu'à l'aller un échelon ne parcourt qu'une étape par jour, il pourra parcourir à vide, au retour, deux étapes par jour, un jour de vivres ne parcourant toujours qu'une seule étape par jour, on a alors :
Temps nécessaire : T = N, ce qui donne.....
Nombre nécessaire d'échelons de voitures : $V = \frac{3}{2}N$, ce qui donne.....
Nombre nécessaire d'échelons d'attelages : $A = \frac{3}{2}N$, ce qui donne.....

2° *Transport par relais alternatifs de voitures.*



En chaque étape (A, B, C, D) attend un échelon vide de voitures toutes attelées ; les denrées sont déchargées à chaque étape et rechargées sur les voitures qui les poussent à l'étape suivante — ainsi l'échelon parti de A arrive en B, y trouve un échelon vide attelé, lui passe son chargement et revient en A — l'échelon qui s'est chargé en B va en C, puis revient à vide en B — chaque échelon parcourt ainsi deux étapes par jour (une à plein, une à vide) et un jour de vivres parcourt deux étapes par jour — on a alors :
Temps nécessaire : $T = \frac{N}{2}$, ce qui donne.....
Nombre nécessaire d'échelons de voitures : V = N, ce qui donne.....
Nombre nécessaire d'échelons d'attelages : A = N, ce qui donne.....

3° *Transports par relais alternatifs d'attelages.*



En chacun des points A B C D, attendent des attelages ; on se contente de changer les attelages, la même voiture conservant toujours son chargement — l'échelon d'attelages qui a pris les voitures pleines en A, et les a poussées en B, revient dans la même journée en A, en y ramenant des voitures vides revenant de l'armée — chaque échelon d'attelages parcourt ainsi, en un jour, deux étapes, une à plein et une à vide — et un jour de vivres parcourt trois étapes dans une même journée, on a alors :
Temps nécessaire : $T = \frac{N}{3}$, ce qui donne.....
Nombre nécessaire d'échelons de voitures : V = 2/3 N, ce qui donne.....
Nombre nécessaire d'échelons d'attelages ; A = N, ce qui donne.....

Pour une distance de :

2 étapes.	3 étapes.	4 étapes.	5 étapes.	6 étapes.	7 étapes.	8 étapes.	9 étapes.	10 étapes.
2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	6	8	10	12	14	16	18	20
4	6	8	10	12	14	16	18	20
2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	5	6	8	9	11	12	14	15
3	5	6	8	9	11	12	14	15
1	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5
2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	3	4	5	6	7	8	9	10
2/3	1	1 1/3	1 2/3	2	2 1/3	2 2/3	3	3 1/3
2	2	3	4	4	5	6	6	7
2	2	4	5	6	7	8	9	10

§ 21. — Cas d'un corps d'armée pénétrant dans une région absolument déserte.

A) *A quel moment arrêter un corps d'armée pour qu'il puisse vivre indéfiniment sur place avec ses seuls attelages ?*

On suppose que, d'une part, le corps d'armée n'a pas de chemins de fer à sa disposition et que, d'autre part, le service de l'arrière ne puisse faire avancer les ravitaillements au delà du point (M) d'où est parti le corps d'armée.

A supposer que toutes les réserves soient au complet, le corps d'armée se mettra en route avec neuf jours de vivres (pain, pain de guerre et petits vivres), huit jours d'avoine et treize jours de viande, se décomposant ainsi :

ECHELONS DIVERS.	Pain ou pain de guerre, petits vivres.	Avoine.	Viande de conserve.	Viande fraiche.	OBSERVATIONS.
Vivres de jour....	1	1	»	1	Sur la voiture à viande.
Vivres de sac.....	2	1	2	»	
Trains régimentres.	2	2	2	2	Troupeau de ravitaill'.
Convois administratifs	4	4	4	2	Parc de bétail de corps d'armée.
	9	8	8	5	
			13		

Il convient de prendre pour base la denrée dont l'approvisionnement est le plus faible, soit l'avoine : huit jours ; le corps d'armée ne pourra pas vivre au delà de huit jours, si on suppose que le service des étapes ne puisse pas faire suivre des vivres.

Mais on peut aussi supposer que le service des étapes peut procurer des vivres, mais ne peut pas disposer de voitures ; le corps d'armée devra alors s'arrêter à la 6e étape en B, et il pourra vivre indéfiniment sur place si chaque jour le service des étapes présente un jour de vivres au point de départ en M, et si on a eu le soin

d'arrêter sur place les voitures des convois administratifs et des trains régimentaires au fur et à mesure qu'elles se sont vidées. Elles formeront alors une chaîne non interrompue, assurant le transport sur une longueur de six étapes. On emploiera le système de relais alternatifs de voiture ou celui d'attelages.

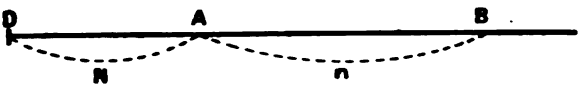
Dans le cas de relais alternatifs de voitures, le premier jour de vivres devra être présenté au point de départ en M, le sixième jour et le septième seulement, si si on emploie le système de relais alternatifs d'attelages. Pour que le corps d'armée puisse ne s'arrêter qu'à la 8e étape, il faudra que le service de l'arrière dispose en sa faveur de deux échelons des convois auxiliaires, car alors la chaîne aurait huit anneaux.

B) *Jusqu'à quel moment un corps d'armée, poursuivant résolument sa marche, peut-il recevoir des vivres de l'arrière en n'utilisant que ses seuls attelages ?*

Le mode qui vient d'être étudié répond à cette question : à quel moment faut-il arrêter un corps d'armée, pour qu'il puisse vivre indéfiniment sur place avec ses seuls attelages, un jour de vivres étant mis chaque jour à sa disposition au point de départ. Mais on peut aussi se poser cette question : jusqu'à quel moment un corps d'armée poursuivant sa marche avec ses seuls attelages,

cessera-t-il de pouvoir recevoir des vivres de l'arrière ; autrement dit : quel est le maximum de marche qu'il peut entreprendre, étant entendu que, lorsque ce maximum sera atteint, le corps d'armée sera condamné à mourir de faim ?

Soit N (D A) le nombre d'étapes parcourues par le corps d'armée au moment ou un échelon le quitte, en A, pour revenir en arrière en D, centre de ravitaillement. Soit n (A B) le nombre d'étapes parcourues par le corps d'armée, entre le moment où l'échelon l'a quitté en A et le moment où il le rejoint en B.



Pour parcourir la distance D B le corps d'armée mettra $(N+n)$ jours, à raison d'une étape par jour.

L'échelon, pour aller de D en A, mettra N jour à raison d'une étape par jour ; pour revenir de A en D, puis de D en B il mettra $(\frac{2N+n}{2})$ jours, à raison de deux étapes par jour ; au total, l'échelon aura employé $(N+\frac{2N+n}{2})$ jours. Le corps d'armée et l'échelon ayant marché pendant le même laps de temps, $N+\frac{2N+n}{2}=N+n$, d'où $n=2$ N.

Le corps d'armée sera donc rejoint à l'étape ou au jour, portant le n° : 3 N.

Ce qui revient à dire que le corps d'armée sera rejoint à la 3e étape et le troisième jour par l'échelon qui se sera vidé le premier jour ; à la 6e étape par l'échelon qui se sera vidé le deuxième jour ; à la 9e étape et le neuvième jour par l'échelon qui se sera vidé le troisième jour et ainsi de suite, c'est-à-dire que le corps d'armée ne recevra un jour de vivres que tous les trois jours.

A partir de quel moment le corps d'armée, qui a em-

porté un nombre de jours de vivres égal à V, cessera-t-il d'en recevoir en temps opportun et sera-t-il mis dans l'impossibilité de subsister, à moins de battre en retraite ou de recevoir des secours d'une autre provenance ? Tout d'abord, les V jours de vivres qu'il a emportés lui permettent de vivre V jours ; pendant ces V jours il ne recevra un jour de vivres que tous les trois jours, soit $\frac{V}{3}$; il pourra donc marcher pendant $(V + \frac{V}{3})$ jours. Si on suppose qu'il ait emporté huit jours de vivres (2 de sac, 2 de train, 4 de convoi administratif), il pourra vivre pendant 16 jours $(8 + \frac{8}{3})$.

En résumé le nombre de jours pendant lequel le corps d'armée pourra vivre sera donné par la formule : $T = V + \frac{V}{3}$.

§ 22. — Le ravitaillement par l'arrière ne peut être assujetti à des règles fixes. Emploi à outrance des chemins de fer et canaux.

Nous avons indiqué des formules il est vrai qui, dans bien des cas, trouveront leur application, mais nous estimons qu'on ne peut, en matière de ravitaillement, quand l'exploitation locale est insuffisante, poser des règles fixes, mathématiques, ériger en principe, par exemple, que les convois administratifs ne feront pas de marches rétrogrades et, encore moins, subordonner leur marche à des graphiques tracés à l'avance. Ce sont des cas d'espèce qu'on devra résoudre à l'inspection de la carte en tenant compte :

Des distances qui sépareront les troupes des voies ferrées ;

Des places respectives qu'occuperont dans les colonnes, à un moment donné, les trains régimentaires, les convois administratifs et auxiliaires ;

De la viabilité des routes, du bon état ou de la fatigue des attelages ;

De la facilité de se procurer dans le pays des chevaux de renfort et de la possibilité d'organiser des relais.

Mais la conclusion à tirer de l'étude des divers procédés d'alimentation et de ravitaillement c'est que :

Avec les effectifs considérables qui seront mis sur pied dans les prochaines guerres, l'armée qui, ne pouvant vivre avec les ressources locales, disposera de chemins de fer nombreux (ou de canaux) aboutissant aux troupes ou à proximité, se trouvera dans d'excellentes conditions. La rapidité et la sécurité de ses ravitaillements et, par suite, la liberté de ses opérations seront en effet garanties par l'emploi de ce mode de transport, puisqu'elle ne sera pas dans la nécessité d'alourdir sa marche en traînant après elle de nombreux équipages.

Une grande liberté d'action doit caractériser le service des subsistances, celui de l'alimentation proprement dit comme celui des ravitaillements.

« Pas de système, mais de l'intelligence, de la réflexion, et l'emploi pour ainsi dire radical de tous les moyens qui se présentent. » (Bronsart).

C'est à l'intendant du corps d'armée qu'il incombe d'étudier quels sont les procédés à employer, et d'en proposer l'adoption au général commandant ou au chef d'état-major; quant aux sous-intendants des éléments non endivisionnés et des divisions, ils assurent l'exécution des mesures de détail, ou proposent aux généraux commandant les divisions (ou aux chefs d'état-major) les modifications à apporter à l'ordre d'alimentation du corps d'armée.

§ 23. — Des privations imposées aux troupes.

L'instruction du 11 janvier 1893 a posé des principes généraux en matière d'alimentation, le nouveau règlement sur le service des étapes posera également des

principes généraux en matière de ravitaillement par l'arrière ; enfin les réserves que les troupes portent ou traînent à leur suite constituent une marge suffisante pour parer aux à-coups.

Il y a donc lieu d'avoir confiance. Aussi envisager l'éventualité des privations que les troupes pourront avoir à supporter, paraîtra peut-être dangereuse à certains esprits qui n'y verront que l'aveu anticipé de l'impuissance de notre organisation administrative à satisfaire aux besoins des troupes dans certaines circonstances. De ce qu'un général au moment d'engager une action prévoit sa ligne de retraite, est-il pour cela condamné à battre en retraite ? Evidemment non. A supposer encore qu'il en soit ainsi, la partie est-elle perdue par suite d'un échec partiel ? Il vaut mieux, de sang-froid et sans esprit de parti, envisager l'éventualité des privations et faire ressortir par quels moyens on peut conjurer ses dangereux effets sur le moral des troupes et la discipline des armées. Ce moyen est indiqué, à grands traits, dans le règlement sur le service en campagne.

« Il importe d'élever bien haut l'esprit et le cœur du soldat et de lui persuader que le salut de la patrie dépendra de ses aptitudes à supporter virilement les fatigues et les privations de la guerre, comme de sa ténacité, de sa bravoure et de son entrain au feu. »

Cette éducation morale est d'autant plus importante, avec notre caractère ardent et impressionnable, qu'aujourd'hui l'intendance n'est plus seule en cause.

D'après la loi du 16 mars 1882, le commandement est responsable de la satisfaction donnée aux besoins des troupes. Il importe donc au plus haut point de faire envisager dès le temps de paix au soldat, l'éventualité de ces privations et de lui inculquer l'esprit de résignation, afin de prévenir de sa part des critiques et des plaintes qui lui feraient perdre la confiance en ses chefs.

Il faut que l'officier fasse comprendre à ses hommes que, malgré toute la sollicitude du commandement, les dispositions qu'il aura prises ou fait prendre par ses administrateurs, il surviendra parfois des privations inévitables, dont les officiers souffriront du reste autant que les troupes.

Nulle force humaine ne peut, en effet, lutter contre l'impuissance de prévisions bien prises cependant, mais que les opérations de l'ennemi modifieront et troubleront fréquemment; donner des ailes ou une sécurité complète aux convois; s'opposer aux épizooties détruisant les troupeaux; empêcher que le pays traversé ne soit dénué de ressources, les routes glacées ou défoncées, les ponts détruits; soustraire les corps à des changements imprévus de direction qui immobilisent les approvisionnements judicieusement accumulés *ici* ce matin, et attendus impatiemment *là-bas* ce soir.

Ce sont là des obstacles qui se présenteront couramment à la guerre et que le chef, devenu aujourd'hui administrateur de par la loi de 1882, ne pourra pas toujours vaincre, pas plus que l'administrateur d'autrefois n'y parvenait seul.

« Le soldat (dit Bronsart von Schellendorf) doit être préparé et s'attendre à tout, car il aura des jours de privations, mais l'épreuve ne dépassera pas ce qu'on est en droit d'imposer à la discipline des troupes; les privations, les fatigues, les vies humaines, constituent, en définitive, le seul prix auquel on puisse acheter le succès. »

« Il en est à la guerre (écrit Clausevitz), des privations comme des efforts physiques et des dangers. Ce que le général en chef peut exiger de son armée à ce triple sujet n'a pas de limites. »

Les Allemands ne craignent pas de faire entrevoir ces privations à leurs troupes. Instruits par celles qu'ils ont éprouvées en 1870, quoique vainqueurs, dans un pays

riche comme le nôtre, ils font comprendre à leurs hommes que la guerre a de cruelles nécessités que ne sauraient toujours vaincre la volonté des généraux soucieux du bien-être de leurs troupes, le zèle et l'activité des administrateurs.

Il faut, à l'exemple des Allemands, que le soldat (la nation elle-même) se fasse à cette idée, qu'il aura des privations à supporter, qu'il doit s'y résigner d'avance, comme il est résigné à cette perspective autrement redoutable, mais autrement noble, il est vrai, d'exposer sa vie et de souffrir la mort.

M. Peyrolle,

Sous-intendant militaire de 1re classe,
Professeur à l'Ecole supérieure de guerre.

SITUATION ÉCONOMIQUE ACTUELLE

DE L'ALGÉRIE

Je n'ai pas la prétention, après un court séjour en Algérie, d'apporter des idées personnelles sur la situation économique de notre grande colonie. Mon but est simplement d'exposer, aussi brièvement que possible, en puisant mes renseignements aux sources les plus autorisées et les plus récentes, ce qu'est actuellement l'Algérie au triple point de vue de l'agriculture, de l'industrie et du commerce. On se rendra compte ainsi, facilement, de l'importance acquise entre nos mains par l'Algérie après une occupation de soixante ans; et par les progrès accomplis depuis l'affermissement de la domination française, on pourra juger de l'avenir qui attend notre colonie et du rôle qu'elle est appelée à jouer dans le monde.

Agriculture.

L'Algérie est une contrée fertile qui se prête facilement aux exploitations agricoles. Son sol est composé en grande partie d'argile et de calcaire, et les couches d'eau retenues par ce terrain permettent aux végétaux de croître et de se développer. Les terrains d'alluvion y sont abondants et présentent parfois des épaisseurs considérables. De plus, la variété des altitudes que l'on rencontre dans le pays a pour conséquence une variété correspondante dans les productions du sol.

Sous la domination romaine — il est superflu de le

rappeler — l'Algérie était le grenier de Rome, et l'on vit à diverses reprises les compétiteurs, dans leur lutte pour le pouvoir suprême, jeter leurs légions sur le rivage méridional de la Méditerranée, afin de s'emparer des riches moissons africaines et d'affamer à leur gré la population de la capitale. Cette prospérité agricole fut compromise par la domination arabe et disparut totalement avec la domination turque.

Quand les Français débarquèrent en Afrique, ils ignoraient cette décadence. Encore pleins des souvenirs classiques, ils ne pouvaient se douter des changements profonds que l'existence sociale et politique des indigènes, leurs coutumes et leurs mœurs, avaient apportés dans le pays. L'Algérie était mal cultivée : les possesseurs de la terre lui avaient beaucoup demandé, beaucoup pris et rien rendu. Nos premiers colons cultivèrent au hasard, aussi beaucoup de leurs essais furent-ils malheureux. L'expérience a corrigé les fautes du début, et l'on sait aujourd'hui ce que demande et ce que peut donner la terre africaine.

L'Algérie est, avant tout, un pays de production agricole. Sur les 200 millions de francs de marchandises qu'elle exporte annuellement, les produits du sol figurent pour 156 millions, soit plus des trois quarts. On peut donc dire, à bon droit, que c'est du sol que l'Algérie tire presque toute sa richesse. Les céréales constituent la principale production de l'Algérie ; l'étendue qui leur est consacrée atteint aujourd'hui 2.800.000 hectares. Après une période d'accroissement rapide qui a duré de 1863 à 1876, cette étendue reste à peu près stationnaire maintenant, et la moyenne annuelle de la surface cultivée en céréales semble désormais devoir osciller autour de ce chiffre. Mais ce qui n'est pas demeuré invariable depuis une dizaine d'années, c'est la répartition de cette surface entre l'élément indigène et l'élément européen. La culture européenne a pris une importance croissante, et les mé-

thodes qu'elle amène avec elle ont peu à peu modifié la production du sol. Une culture européenne se reconnaît vite à l'absence de toute végétation parasite, au soin avec lequel elle est tenue, à ses sillons creusés profonds et tracés droits. La statistique confirme cette appréciation car, à mesure que la propriété européenne s'étend, la production moyenne de l'hectare planté en céréales va s'élevant. Le rendement, dans ce laps de temps de dix ans environ, est passé de 4 quintaux métriques et demi à 6 quintaux métriques, c'est-à-dire qu'il s'est élevé de plus d'un quart. Les indigènes ont continué à s'en tenir à peu près exclusivement à l'orge et au blé dur, céréales qu'ils cultivaient avant la conquête, et auxquelles s'ajoutent, dans une faible proportion, le maïs et le sorgho. Les colons y ont ajouté le blé tendre, le seigle et l'avoine ; mais on peut dire d'une manière générale que l'Algérie reste la terre par excellence de l'orge et du blé dur.

Un indice de progrès plus remarquable peut-être que le développement de la culture européenne, c'est la stabilité relative des récoltes. Les oscillations si fortes qui se produisaient jusqu'en 1880 ont à peu près disparu, ou du moins se sont considérablement atténuées. Malgré la sécheresse, les limites entre lesquelles se maintient la récolte annuelle se resserrent de plus en plus, et les conditions climatériques les plus défavorables n'en font fléchir le chiffre total que dans des limites heureusement très restreintes. De 20 millions de quintaux métriques dans les années excellentes, la récolte ne descend guère au-dessous de 13 à 14 millions dans les années les plus désastreuses. Le cultivateur, moins pauvre qu'autrefois, n'est plus réduit, après une année mauvaise, à laisser sa terre en friche faute de grains pour l'ensemencer ; il laboure plus profond et met sa semence mieux à l'abri de la sécheresse ; il se défend mieux contre les fléaux naturels. Les années de disette semblent avoir disparu pour toujours, et la prospérité agricole de l'Algérie pos-

sède une première base solide dans la culture des céréales.

Il est probable qu'on en pourra dire autant, dans quelques années, de l'élevage des bestiaux, qui semble entrer à son tour dans la voie du progrès. De tout temps les bestiaux, les moutons surtout, ont été une des richesses de l'indigène; mais le manque de débouchés, le défaut de voies de communication entre l'intérieur et le littoral rendaient cette richesse des plus aléatoires, sans même parler des périodes de sécheresse prolongée qui décimaient les troupeaux et les faisaient fatalement périr sans aucun profit pour personne. Aujourd'hui, le propriétaire du bétail a la ressource de l'amener par nos routes jusqu'aux ports d'embarquement, où il le vend ordinairement à un prix suffisant. Aussi le bétail algérien va-t-il se développant notablement. La moyenne des trois dernières années s'élève à 18 millions de têtes, dont 700.000 aux Européens. L'élevage rencontre en Algérie des conditions qui sont surtout favorables en ce qui concerne la race ovine : la région des Hauts-Plateaux fournit à cet égard un champ d'exploitation qui pourrait suffire à la consommation totale de la métropole. L'Algérie pourrait nourrir au moins 40 millions de moutons; la France continentale y trouverait très largement, le jour où elle le voudrait, les quantités pour lesquelles elle envoie actuellement son argent à l'étranger.

Actuellement l'Algérie n'exporte encore qu'environ un million de ces animaux. Sans doute, les moutons algériens ne représentent pas ce qu'il y a de mieux comme choix, et les conditions dans lesquelles les indigènes pratiquent l'élevage ne sont pas faites pour fournir des produits de qualité supérieure; de plus, les voyages de longue durée que l'on fait faire aux troupeaux sur les grandes routes pour arriver au port d'embarquement amoindrissent encore cette qualité. Mais les conditions de l'élevage pourraient être, sans grosses difficultés,

transformées par un aménagement moins imparfait des lieux où les troupeaux s'abreuvent dans les Hauts-Plateaux, et par quelques soins qui amélioreraient les zones de pâturage. C'est surtout l'intervention des Européens dans l'élevage du mouton qui déterminera vite toutes les conditions meilleures que le consommateur réclame ; cette intervention est appelée à devenir active le jour où l'Européen sera assuré de plus larges débouchés et de meilleurs moyens de transport. C'est là, sans nul doute, un avenir d'une richesse considérable pour la colonie et pour la métropole.

La constitution du vignoble algérien est une œuvre essentiellement européenne et principalement française. En 1878, il ne s'étendait que sur 17,000 hectares produisant 330,000 hectolitres de vin ; en dix ans il a envahi une surface huit fois plus grande et ses jeunes ceps donnent dix fois plus de vin. Si le phylloxéra, malheureusement, a ruiné plus des quatre cinquièmes du vignoble de la région de Philippeville et menace d'en ruiner le reste ; si ce fléau commence également à sévir sur quelques points isolés de la province d'Oran, il faudrait, paraît-il, en attribuer la faute aux manquements qui s'y sont produits dans l'observation des règles de préservation appliquées sur les points contaminés. Partout ailleurs ces règles semblent avoir produit des résultats satisfaisants : aucun danger sérieux n'apparaît, ni sur les lieux où des taches avaient été découvertes, ni dans les environs.

Le vignoble de la province d'Alger est jusqu'ici demeuré presque complètement indemne.

On ne possède pas d'évaluation rigoureusement exacte de la production agricole de l'Algérie.

D'après les renseignements puisés aux meilleures sources, on pourrait estimer à environ 800 millions de francs la valeur des produits que la terre d'Algérie fournit, chaque année, à ceux qui la cultivent.

Il n'est peut-être pas sans intérêt de résumer, dans une énumération succincte, l'importance approximative des principaux produits agricoles.

On verra ainsi que ces 800 millions se décomposent en :

500 millions pour les céréales,
60 millions pour les fourrages,
60 millions pour le prix de vente des bestiaux (environ un million de moutons et 50,000 bœufs),
55 millions pour le vin,
50 millions pour les fruits,
25 millions pour les légumes,
22 millions pour les oliviers,
10 millions pour l'alfa,
8 millions pour le liège,
8 millions pour le tabac,
Et 2 millions pour le chanvre et le lin.

Si l'on veut un terme de comparaison pour se représenter la productivité agricole de l'Algérie, il faut comparer le produit annuel de la colonie, soit 800 millions, au chiffre qui représente la production agricole de la France continentale, soit 11 milliards. On verra ainsi que dans ce pays, où les sept huitièmes de la population se composent d'indigènes, hier encore dans une condition barbare, l'habitant moyen représente, pour la productivité agricole, les deux tiers d'un Français. Et comme le colon européen possède les 9/10e du matériel agricole, qu'il tire de la terre 8 quintaux de céréales là où l'indigène n'en tire pas 5, on peut dire à coup sûr que le colon produit sensiblement plus qu'un cultivateur français. Il ne le doit sans doute pas à son énergie seule, mais surtout à la fertilité de la terre et à l'étendue considérable de ses propriétés (près de 6 hectares par unité de population agricole, contre 2 seulement en France); et ce simple fait suffirait, par son éloquence, à nous donner une idée assez haute de l'importance agricole acquise

par l'Algérie entre nos mains. L'emploi des engrais, d'ailleurs, en amenant un rendement plus élevé, ne fera qu'augmenter cette importance ; et la découverte de ces gisements de phosphates, dont les conditions d'exploitation passionnent tant l'opinion publique à l'heure actuelle, va peut-être constituer le commencement d'une ère nouvelle et une source de prospérité pour l'agriculture algérienne.

A l'étude de l'agriculture se rattache étroitement celle des eaux. Les travaux d'hydraulique sont en effet, pour l'aménagement du sol, une nécessité de premier ordre. Le sol de la colonie, d'une fertilité parfois remarquable lorsque l'eau vient seconder le soleil, laisse beaucoup à désirer au point de vue des qualités productives quand cette double action fait défaut. Or, le régime des eaux, qui paraît avoir été meilleur au temps de la domination romaine, est aujourd'hui profondément irrégulier en Algérie.

Les pluies, tombant en abondance pendant l'hiver sur les pentes dénudées, roulent sans obstacles en entraînant les terres avec elles et s'écoulent en torrents troubles vers la mer, à moins qu'elles ne s'amassent en marais pestilentiels au voisinage du littoral ; le reste de l'année, sauf dans quelques rares régions privilégiées telles que les environs de Tlemcen, l'eau manque à peu près partout. Le débit des fleuves offre les variations les plus extraordinaires : la Macta, le plus régulier de tous, roule 800 mètres cubes à la seconde dans ses crues et n'en a plus que 2 dans la saison sèche ; le Chélif varie de 1 mètre cube à 1.450 ; la Seybouse, de 150 litres à 1.000 mètres cubes. Tant que le régime des eaux n'aura pas été corrigé par l'opération très longue et très coûteuse du reboisement, il sera nécessaire d'avoir des barrages destinés à emmagasiner les eaux nécessaires à la culture.

L'expérience semble avoir condamné le système des grands barrages, qui sont très coûteux, s'envasent avec

rapidité, et peuvent parfois, grâce aux pressions énormes qu'ils subissent et aux eaux dont les masses profondes fouillent les assises, se rompre et dévaster dans un cataclysme les campagnes qu'ils devraient fertiliser. On aurait intérêt, semble-t-il, à construire des ouvrages plus modestes. Les indigènes, avec des barrages primitifs en clayonnage et terre mélangée, ont depuis longtemps, et presque sans concours de notre part, réussi à assurer l'irrigation de plus de 50,000 hectares; nos ingénieurs trouveraient peut-être profit à méditer cet exemple.

Il y aurait lieu également, semble-t-il, de répéter et peut-être de généraliser l'expérience qui a été faite dans la région de Tlemcen et qui paraît y avoir parfaitement réussi. La commune de Lalla-Maghrnia a utilisé une nappe d'eau souterraine au moyen d'une trentaine de puits creusés à une profondeur qui, pour beaucoup, dépasse 10 mètres et atteint même jusqu'à 25 mètres. Les puits les plus profonds ont été entourés de margelles et pourvus d'abreuvoirs, de treuils, de cordes et de seaux. Sur une quinzaine d'autres, on a placé des norias très simples, du modèle de celles en usage chez les Arabes du Maroc. Cela a suffi pour transformer une situation que de fréquentes sécheresses rendaient désastreuse pour les populations indigènes, et la région environnante s'est trouvée largement pourvue de toute l'eau nécessaire à l'alimentation des habitants et à l'irrigation des cultures.

Un autre genre de travaux qui seraient très féconds en résultats, c'est la création de vastes abreuvoirs sur les Hauts-Plateaux. Cette région offre, pendant une grande partie de l'année, des pâturages analogues à ceux de l'Australie ou de la Crau d'Arles; et la seule cause qui limite le nombre de têtes de bétail que les indigènes y font vivre, c'est la rareté des points d'eau, ou cuvettes naturelles où les pluies s'amassent et se conservent jusqu'à ce que le soleil les ait vaporisées. Dans bien des cas, il suffirait de garnir d'une légère maçonnerie certains

bas-fonds et de conduire l'eau par quelques tubes en poterie à des abreuvoirs où les troupeaux la boiraient sans l'infecter et sans la piétiner; on aurait ainsi des provisions de liquide permettant aux troupeaux le séjour dans des pâturages que le manque d'eau seul rend inaccessibles aujourd'hui. On a calculé qu'il serait facile, avec une faible dépense, de quintupler les troupeaux des Hauts-Plateaux.

Industrie.

La production industrielle de l'Algérie a été, de tout temps, très faible. Ce n'est pas que les matières premières manquent; des mines exploitées ou susceptibles de l'être pourraient sans doute les fournir dans des conditions qui appellent l'attention au triple point de vue de la quantité, de la variété et même de la qualité. Mais les conditions climatériques, la nécessité de se procurer le combustible au dehors, l'absence d'une population ouvrière spéciale, l'insuffisance enfin de débouchés dans le pays même ont jusqu'ici opposé de sérieuses difficultes à l'installation sur place d'usines destinées à traiter les minerais.

Quelques industries sont néanmoins à citer en Algérie. Parmi les industries indigènes, celles qui concernent les objets d'habillement — vêtements proprement dits et chaussures — ont une certaine importance : elles sont plus particulièrement localisées dans quelques anciennes villes arabes : Alger, Constantine, Mascara et Tlemcen; elles suivent un développement en rapport avec le mouvement de la population et avec le bien-être de celle-ci. Cependant la fabrication des burnous et celle des tapis, autrefois assez florissantes, subissent un ralentissement marqué par suite des imitations qui se font de ces articles dans la métropole, notamment à Nîmes. Les tapis de haute laine que l'on fabrique dans la région des Hauts-

Plateaux sont encore très recherchés, malgré cette concurrence.

Les tanneries et pelleteries de Constantine et de Tlemcen ont conservé une grande activité. La profession de maître-cordonnier, comme celle de sellier, y est considérée comme des plus honorables, et elle est exercée par les indigènes les plus riches. Les ouvrages en cuir (couvertures de selle, porte-monnaie) et les broderies continuent à occuper beaucoup de bras, principalement dans les mêmes villes. L'industrie des bijoux, du damasquinage des armes, des poteries et des travaux sur bois, qu'on trouve dans certaines tribus de la Kabylie, est curieuse et intéressante, mais elle n'a qu'une importance très-réduite au point de vue de la production. La fabrication des fusils en Kabylie, à Mostaganem et à Saïda, celle des pistolets à Biskra et celle des couteaux à Bou-Saâda sont également à citer.

Les Européens ont pratiqué pendant un certain temps, avec succès, certaines industries concernant la fabrication des boissons, sirops et liqueurs, et surtout l'industrie de la brasserie. Mais l'existence de ces industries s'est trouvée gravement compromise le jour où les produits fabriqués en Algérie ont été soumis aux mêmes taxes d'octroi de mer que les produits similaires importés du continent.

L'industrie de la distillation des vins a assez rapidement prospéré, en raison des bas prix de la matière première. Une usine importante, située aux environs d'Alger, fabrique l'alcool avec le maïs, le riz, le dari, les mélasses importées d'Egypte. Depuis longtemps la fabrication des essences pour parfums a été pratiquée sur divers points, et se fait, notamment, en grand, à Boufarik, à Staouéli et à Bône.

Les minoteries et les fabriques de pâtes alimentaires ont été parmi les premières industries connues en Algérie.

Une mention spéciale est à faire, à cause surtout de la

particularité du sujet, d'une verrerie qui est en cours d'installation à Marceau, près de Cherchell. Une carrière presque inépuisable fournit un sable siliceux remarquablement propre à la fabrication du verre. Près de Bougie, une usine importante exploite des carrières très riches et fabrique de la chaux hydraulique. L'exploitation déjà ancienne des plâtres de Rovigo, près d'Alger, mérite également d'être citée.

L'industrie du liège, limitée encore à de simples proportions, peut se développer largement, alimentée par des forêts remarquables comme superficie et comme qualité des produits. On y trouverait, entre autres avantages, celui de propager chez les populations indigènes, voisines des forêts de chêne liège, l'habitude d'un travail professionnel, en même temps que les intérêts ainsi éveillés chez elles deviendraient d'un secours précieux pour écarter les dangers d'incendie et assurer la conservation des forêts.

Les moulins à huile kabyles ont, de temps immémorial, employé la matière première que leur fournissent les olivers si répandus dans toute la région. Ils produisent une huile grossière dont la consommation indigène se contente. Des moulins construits à l'européenne et dirigés par des Enropéens existent déjà en assez grand nombre. Cette industrie des huiles peut se développer rapidement et arriver, si l'on veut, à supplanter les importations de l'étranger sur le marché français. Il pourrait en être de même de tous les objets manufacturés pour lesquels l'alfa, si abondant en Algérie, fournit une matière première, actuellement presque monopolisée par les Anglais.

Les lacs salés du Tell, les chotts des Hauts-Plateaux donnent lieu à une exploitation qu'augmentent encore de véritables montagnes de sel entre Djelfa et Laghouat et dans la région de l'Aurès. Le sel est l'objet d'un commerce important avec les populations du Sud.

On a découvert en Algérie des réserves considérables de phosphate de chaux. L'acide phosphorique est le grand agent de la nature vivante : où il fait défaut, il n'y a ni végétation, ni vie animale. La culture épuisante des céréales depuis des siècles a ruiné peu à peu le sol de tous les pays d'Europe, en le dépouillant graduellement de son acide phosphorique. Les couches suessonniennes de la province de Constantine, principalement dans le district de Morsott-Tébessa, renferment des quantités immenses de ce précieux phosphate, appelé à régénérer le sol de la vieille Europe. Peut-être convient-il, cependant, de se garder à ce sujet d'un optimisme exagéré, et de ne pas s'illusionner au point de voir dans ces phosphates une richesse nationale, qui soit pour la France ce que la houille a été pour l'Angleterre. Mais il semble légitime d'espérer que l'Algérie peut, pour une longue période, extraire et vendre plusieurs centaines de mille tonnes par an, et augmenter d'autant les deux millions de tonnes qui constituent le trafic total annuel des phosphates naturels dans le monde.

Je dois enfin citer, parmi les richesses naturelles exploitées ou susceptibles de l'être, les carrières de marbre, et surtout celles du Filfila, qui gisent à quelques kilomètres à peine de Philippeville. La mer est au pied même de la carrière ; les embarcations peuvent charger facilement les plus lourds blocs et les transporter à peu de frais dans ce beau port. Le gisement est évalué à 20 millions de mètres cubes, et la mission envoyée il y a quelques années par le ministre des beaux-arts pour examiner les carrières du Filfila n'a pas hésité à affirmer que ses produits peuvent soutenir la concurrence avec les marbres italiens, et que, pour les marbres blancs notamment, l'exploitation pourrait subvenir avec un avantage réel sur toutes les autres exploitations en activité, aux besoins de l'architecture, de la marbrerie et même de la statuaire. Peut-être apprendrons-

nous prochainement que des capitaux français ont permis de donner un nouvel essor à une entreprise trop tôt abandonnée.

Voies de communication. — Commerce.

C'est le réseau des voies de communication, routes et chemins de fer, qui a contribué le plus à développer la prospérité de l'Algérie. Quand, il y a soixante ans, les premiers colons commencèrent à cultiver la Mitidja, aucune route n'était tracée. Les chariots, traînés par des bœufs, suivaient de mauvaises pistes ; il n'existait pas de ponts. A chaque rivière, à chaque ravin, on déchargeait la voiture, qui passait d'abord à vide ; les hommes transportaient ensuite d'une rive à l'autre les sacs de blé sur leur dos : de Blida à Alger, le voyage durait quatre jours.

Les routes nationales de l'Algérie atteignent aujourd'hui une longueur d'environ 3.000 kilomètres. La région qu'elles desservent, en exceptant les voies de pénétration dans le désert, comprend le Tell et la moitié des Hauts-Plateaux : à superficie égale, le réseau algérien est quatre à cinq fois moins serré que celui de la France. En y regardant de plus près, on verrait même que sur ces 3.000 kilomètres, il y a 420 kilomètres de lacunes et 180 kilomètres de route tracée mais non empierrée ; il ne reste que 2.400 kilomètres de routes à l'état d'entretien. D'après les ingénieurs, les besoins de la colonie seraient de 9.000 kilomètres, mais un pays aussi neuf que l'Algérie ne peut encore posséder tout son réseau de circulation. L'entretien de ces routes est très-onéreux ; la circulation y est fort active ; en outre, à certaines époques, il s'y déverse un million de moutons et plus de cinquante mille bœufs que les tarifs élevés éloignent presque tous des chemins de fer, et qui encombrent et défoncent les voies de terre. Les matériaux

d'empierrement coûtent cher et s'usent vite par l'effet du climat et de la circulation, et l'on a calculé que la dépense d'entretien, par kilomètre et par an, est presque égale au double du chiffre moyen constaté dans la France continentale. Et, ce qui jusqu'à un certain point peut paraître inexplicable, même dans ces conditions onéreuses l'entretien des routes est loin d'être satisfaisant; les routes en mauvais état sont deux fois plus nombreuses en Algérie qu'en France.

Le réseau des chemins de fer algériens, jusqu'en 1877, était resté stationnaire à une longueur totale de 513 kilomètres, représentant uniquement les lignes exploitées par la Compagnie Paris-Lyon-Méditerranée, d'abord d'Alger à Oran (426 kilomètres) et ensuite de Philippeville à Constantine (87 kilomètres). Depuis lors, il a presque sextuplé d'étendue, comprenant aujourd'hui près de 2.900 kilomètres et la recette totale quadruplait dans le même espace de temps. Un semblable résultat, au premier abord, paraîtrait devoir satisfaire à la fois la colonie qui s'est vu doter assez rapidement d'un réseau important, et la mère-patrie dont les efforts étaient évidemment couronnés de succès. Or il n'en est rien; la métropole se plaint du prix de revient exagéré du réseau, et la colonie réclame avec véhémence contre une exploitation dont les tarifs lui semblent exorbitants, et qu'elle accuse d'aboutir, par son insuffisance et sa lenteur, à de véritables crises de transport. Ces reproches paraissent fondés sur des faits et des chiffres incontestables.

Si l'on prend comme point de comparaison — ce qui est parfaitement permis au point de vue du trafic — non pas le réseau d'intérêt général, mais le réseau d'intérêt local français, en laissant de côté par conséquent les grandes artères qui ne peuvent à aucun point de vue être comparées au réseau algérien, on voit que le prix de revient du kilomètre de voie ferrée, en Algérie,

atteint, comme dépense de premier établissement, la somme de 200.000 francs, tandis que le premier établissement du réseau d'intérêt local français n'a coûté que 110.000 francs par kilomètre. Le réseau algérien, à développement égal, revient donc presque au double du réseau d'intérêt local français. Cette énorme dépense de capitaux, jointe à la faiblesse du trafic, a fait que le réseau algérien impose au Trésor, pour la garantie d'intérêts qui lui a été consentie, des charges vraiment exorbitantes, dépassant notablement la somme annuelle de 20 millions de francs. On a calculé que l'Etat contribue aux recettes des compagnies algériennes pour une somme annuelle presque égale au montant du trafic lui-même. Et cependant le voyageur et l'expéditeur, si fortement secourus par l'Etat — puisque celui-ci paie environ 0 fr. 90 chaque fois que celui-là verse 1 franc — n'en paient pas moins d'un prix très élevé les services que leur rendent les chemins de fer. Les tarifs de transport des voyageurs en Algérie sont supérieurs d'un tiers aux tarifs français ; quant au transport des marchandises, il coûte plus du double.

Pour être entièrement équitable, il faut reconnaître que sur plusieurs points, notamment en ce qui regarde la cherté du premier établissement, la cherté de l'exploitation et l'insuffisance du service à certains moments, la responsabilité des compagnies est hors de cause. La construction des voies ferrées de l'Algérie a été entreprise sans que l'on connût encore complètement la structure géologogique du sol et le régime des eaux ; de là, dans le tracé de la voie, des tâtonnements souvent coûteux dont il serait facile d'indiquer des exemples. D'autres causes concourent au coût élevé de la voie : l'action des hautes températures et le travail moléculaire qui en résulte font que les traverses en bois, qui en France durent de 15 à 20 ans, ne dépassent guère 8 ans en Algérie ; ces mêmes causes

abrègent également la durée des rails. Les machines elles-mêmes subissent l'action d'eaux beaucoup plus chargées de matières salines qu'en France et s'usent plus vite. La main-d'œuvre européenne, à égalité de prix, ne rend, sous un climat plus difficile, que les deux tiers de ce qu'elle rend en France; et la main-d'œuvre indigène, beaucoup moins productive, n'offre d'économie qu'en apparence. D'autre part, comme tout le matériel vient de France, le prix en est majoré du montant des frêts.

En ce qui regarde les crises de transports, il faut considérer qu'en Algérie le régime du trafic ressemble beaucoup à celui des rivières : maigre pendant huit ou dix mois, il devient torrentiel après la récolte. De là, pour l'exploitation, un problème difficile à résoudre : si le personnel est organisé en vue du trafic d'hiver, il sera insuffisant pour le trafic d'été; si c'est en vue du trafic d'été, il coûtera très cher et l'exploitation sera plus onéreuse encore.

La production agricole, la circulation sur les voies de terre et de fer sont, sans contredit, des indices très importants de l'activité économique d'un pays. Mais on admet généralement que les chiffres du commerce extérieur représentent cette même activité d'une manière plus complète; ce principe est vrai surtout dans le cas qui nous occupe, c'est-à-dire dans le cas d'un pays neuf et pauvre en industries, se trouvant par suite dans la nécessité de beaucoup importer pour créer son outillage et pourvoir aux besoins autres que ceux de l'alimentation et de beaucoup exporter pour payer ses dettes d'établissement.

Jusqu'en 1850, l'Algérie fut traitée, au point de vue commercial, comme un pays étranger. Après divers tâtonnements, qui n'ont d'ailleurs pas encore pris fin à l'heure actuelle, on est arrivé à placer l'Algérie sous un régime qui constitue, dans une certaine mesure, un ré-

gime de faveur au point de vue fiscal. Cette exemption de divers droits, outre qu'elle a pour but principal d'encourager la colonisation, se justifie dans une large mesure par la nécessité de ménager la richesse publique encore imparfaitement assise en Algérie. Toutefois, il semble que l'on s'achemine, peut-être un peu hâtivement, vers l'assimilation complète et définitive de l'Algérie à la métropole. Cette assimilation sera légitime lorsque la colonie sera arrivée à un état de prospérité suffisante pour qu'elle puisse compter sur elle-même pour subvenir aux progrès de ses besoins lorsque, en un mot, l'Algérie sera devenue un pays adulte, pourvu d'un outillage complet et n'ayant plus, sous ce rapport, qu'à pourvoir à des frais d'entretien.

La progression du commerce extérieur de l'Algérie a été très sensible jusqu'en 1880. L'ensemble des importations et des exportations se maintient, depuis cette époque, à peu près stationnaire et oscille, chaque année, entre 400 et 500 millions de francs. Les transactions entre la France et la colonie représentent de beaucoup la plus forte partie de ces sommes, et le mouvement d'échanges tend de plus en plus à se monopoliser à notre profit.

Les importations subissent des oscillations assez faibles et tendent, avec le temps, à se restreindre ; ce n'est pas que les besoins de l'Algérie décroissent, c'est simplement qu'elle est de plus en plus en mesure de satisfaire elle-même à certains d'entre eux.

L'exportation, en revanche, s'accroît d'une façon à peu près constante, si l'on veut bien faire abstraction de la crise passagère que subit la colonie depuis quelques années, et qui a eu pour effet de restreindre assez sensiblement les exportations, surtout celles des vins et de l'alfa. L'exportation, après avoir atteint et même dépassé le chiffre de l'importation en 1889, lui redevient inférieur depuis 1890, mais les deux chiffres sont voisins l'un de l'autre.

Cette progression du commerce de l'Algérie peut être comparée, sans trop de désavantage, à celle du commerce de la France continentale. Le Français moyen exporte ou importe 210 francs par an, et l'habitant de l'Algérie (indigènes compris), 130 francs seulement; mais c'est déjà un fait bien digne d'attention, qu'une population dont les sept huitièmes sont encore voisins de la vie barbare, soit arrivée à un pouvoir commercial égal aux deux tiers environ de celui de la France.

Les relations commerciales et le développement des échanges entre l'Algérie et la métropole offrent déjà à notre colonie un débouché précieux. Mais on doit considérer que l'Algérie est la porte par laquelle les produits de notre agriculture et de notre industrie peuvent pénétrer dans la partie septentrionale du centre de l'Afrique, et aussi dans le Maroc.

En l'état actuel, les relations commerciales de l'Algérie avec le Sahara ou le Soudan sont, pour ainsi dire, insignifiantes. En raison des droits de douane et d'octroi de mer qui frappent, à leur entrée en Algérie, les marchandises d'origine européenne consommées par les populations de l'extrême Sud, ces dernières trouvent à s'approvisionner à meilleur compte en Tunisie, en Tripolitaine, et même dans les oasis du Touat.

Une commission spéciale, présidée par M. le général de division de la Roque, s'est imposé comme mission de rechercher les moyens propres à assurer le développement de ces relations. Cette commission a reconnu que, pour arriver avec le plus de certitude à faire revivre le courant commercial qui a existé autrefois entre l'Algérie et le Soudan à travers le Sahara, il faudrait dégrever des droits d'octroi de mer et de douane les marchandises importées d'Europe par les ports d'Algérie et destinées à être réexportées dans le Sud. Ces marchandises, après consignation des droits dans un port de la colonie, seraient dirigées sur le point par lequel elles doivent

sortir ; et au vu de la constatation de la sortie par un agent de l'Etat, les droits seraient remboursés par le bureau même qui aurait fait la recette provisoire. Les localités par lesquelles s'effectuerait la sortie seraient les suivantes : El Oued et Tougourt pour la province de Constantine, Ghardaïa et El Goléa pour celle d'Alger, Géryville et Aïn Sefra pour celle d'Oran.

Cette question, par les débouchés qu'elle peut ouvrir au commerce et à l'industrie de la métropole et de l'Algérie, présente une importance capitale, et il y a lieu d'espérer que sa solution sera poursuivie par les pouvoirs publics avec toute l'attention et la sollicitude qu'elle mérite.

Peut-être n'est-il pas inutile de dire ici quelques mots du projet de chemin de fer transsaharien, cette œuvre gigantesque qui, si elle est jamais exécutée, modifiera non seulement les conditions économiques de l'Algérie, mais encore celles du commerce général de l'humanité.

On sait que le Soudan est l'immense contrée que traverse le Niger et que baigne le lac Tchad. Ce vaste pays, coupé en deux parties égales par le méridien de Paris, aussi étendu et aussi fertile que l'Hindoustan, est habité par des races noires particulièrement aptes au dur labeur de l'agriculture dans les pays chauds. On évalue leur nombre, d'après les calculs les plus modérés, à 35 ou 40 millions d'habitants. Le Soudan présente des ressources de tout genre : c'est un splendide marché à exploiter. Pourtant, jusqu'à l'heure actuelle, il est resté fermé et pour ainsi dire impénétrable, car il est isolé de toutes parts : au nord par la terrible barrière du Sahara ; à l'est et à l'ouest par des pays fort éloignés de la mer et qui, par conséquent, n'entrent qu'avec peine en relations avec l'Europe ; au sud, enfin, par des côtes malsaines, bordées de marais pestilentiels et peuplées par des tribus inhospitalières. La nature a donc fermé ce vaste et riche pays de tous les côtés ; mais à défaut de

voies naturelles on peut en créer d'artificielles. La question change alors de face, et la France est appelée à jouer un rôle prépondérant dans la solution de ce problème économique. De quoi s'agit-il en effet ? De frayer une route pour atteindre le Niger près de Tombouctou d'un côté, et de l'autre pour aborder les rives du lac Tchad, au cœur même des royaumes soudaniens. Trois têtes de ligne semblent indiquées : la Tripolitaine, l'Algérie, le Sénégal.

La ligne de Tripoli ne nous appartient pas, et il est peu probable que les Italiens, malgré leurs convoitises, aient jamais les moyens de l'exécuter ; mais l'Algérie et le Sénégal sont à notre disposition. Il semble probable que l'on arrivera par le Sénégal au Soudan avec plus de rapidité et de sécurité ; mais la marche sur le Soudan par l'Algérie a de nombreux partisans.

Le grand obtacle est la traversée du Sahara ; il ne semble toutefois pas impossible de franchir cette barrière qui sépare les Etats barbaresques des fertiles régions de l'intérieur.

Le Sahara n'est pas, comme on se l'imagine trop communément, un océan de sable absolument inhabité, privé de toute végétation et manquant complètement d'eau. L'eau ne manque pas au Sahara : les puits échelonnés à plus ou moins d'intervalles sur toutes les routes de commerce le prouvent suffisamment. Jadis ces puits étaient plus nombreux que de nos jours ; s'ils ont disparu, cela tient à l'incurie des Sahariens et aussi à leur habitude invétérée de les combler pour se garantir des invasions ; mais il ne serait pas impossible de les creuser de nouveau, et l'existence de ceux qui ont été conservés prouve la présence d'une eau abondante qui coule sous les sables à des profondeurs variables. Le Sahara n'est donc pas un obstacle infranchissable dans notre marche sur le Soudan. Le vrai danger viendrait plutôt des habitants : qu'ils appartiennent à la race autochtone ou

qu'ils soient d'origine arabe, les Sahariens nous ont jusqu'à présent opposé et nous opposeront certainement encore bien des difficultés. Ce sont eux, et eux seuls, qui ont fait échouer toutes les explorations tentées par la France.

Le Sahara fut franchi dans l'antiquité, puisque Carthage recevait les produits du Soudan; il le fut au moyen âge, comme le prouve l'antique prospérité de Tlemcen, d'Ouargla et d'El Goléa.

Il peut encore l'être; tel est l'avis des explorateurs qui depuis vingt-cinq ans se sont dévoués à cette idée, et si ces hardis pionniers n'ont pas encore réussi, ils frayent la route et d'autres achèveront ce qui a été si bien commencé.

Ce n'est point par la conquête brutale que nous réussirons à planter notre drapeau dans le Sahara : c'est uniquement par la civilisation. Les puits artésiens nous ont déjà valu de solides et précieuses amitiés ; le transsaharien ferait le reste et permettrait d'achever l'œuvre ébauchée par nos explorateurs.

Les objections que l'on fait à la construction de ce chemin de fer — hostilité des Touaregs, grande chaleur, ensablement de la voie et manque d'eau — ne semblent pas invincibles, et rien ne prouve *à priori* que ce projet gigantesque doive être à jamais rangé dans la catégorie des utopies.

Que pouvons-nous conclure de ce rapide coup d'œil jeté sur la situation économique de l'Algérie?

C'est d'abord que les dépenses faites par la métropole ne semblent pas avoir été inutiles, puisque, après soixante ans d'occupation seulement, la vitalité économique de la colonie peut, à certains points de vue, soutenir la comparaison sans trop de désavantage avec celle de la mère-patrie.

Une colonie d'un demi-million d'habitants a pu s'installer et prospérer, au milieu d'une race belliqueuse et

fanatique, en moins d'années qu'il n'en a fallu au peuple le plus colonisateur du monde pour créer, sur un continent où nul ne lui disputait la terre, un établissement égal en développement. Dans cette colonie, la supériorité économique et sociale est assurée sans conteste à l'élément français, tandis que l'élément européen étranger se laisse insensiblement acheminer vers l'assimilation.

La race vaincue, résignée progressivement à notre domination, se déshabitue peu à peu des insurrections en même temps qu'elle s'attache au sol et fait à notre exemple ses premiers progrès dans l'art agricole.

Il se peut que les bénéfices retirés de l'Algérie par nos négociants qui lui vendent 200 millions de marchandises par an, par nos capitalistes qui y trouvent un loyer élevé de leur argent, par nos armateurs qui lui doivent plus de la moitié du frêt de leurs navires; il se peut que ces avantages ne représentent pas encore les intérêts et l'amortissement des quatre milliards que le pays a sacrifiés pour sa colonie. Mais si l'on réfléchit qu'il y a en Algérie un quart de million de Français qui vivent, qui s'établissent et qui constituent pour eux ou pour leurs fils un vaste et riche domaine, et si enfin l'on veut bien admettre que l'influence morale et civilisatrice d'un grand pays ne se résume pas uniquement en un bilan commercial, tous ceux qui se préoccupent de conserver à notre race, à notre langue, à notre génie national une place suffisante sur le globe, jugeront certainement que l'œuvre accomplie par la France en Algérie n'est pas hors de proportion avec les sacrifices qu'elle lui a coûtés.

PITOIS,
Sous-Intendant militaire de 3e classe.

COMPOSITION

DE

MAÏS DE DIVERSES PROVENANCES

I. — Maïs de Bourgogne (1894).

Récolté en terrain fort, à Saint-Julien-sur-Reyssouze (Ain).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,00	0,00
Matières azotées	8,10	9,31
— grasses	5,15	5,92
— sucrées et amylacées	70,32	80,83
Cellulose	1,75	2,01
Cendres	1,68	1,93
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	23,08
Poids maximum de 100 grains	33,60
Poids minimum de 100 grains	15,20

II. — Maïs de Bourgogne (1895).

Le même que le précédent, récolté en même terrain.

	gr.
Un épi cueilli le 8 septembre, dépouillé de ses feuilles et séché à l'air, pesait le 20 octobre	112
Poids des grains	76
Poids de la rafle (axe des épis)	36
Nombre des grains 591	
Poids moyen de 100 grains	12,86
Poids maximum de 100 grains	14,70
Poids minimum de 100 grains	11,00

Analyse des grains.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,40	0,00
Matières azotées	8,10	9,25
— grasses	4,75	5,42
— sucrées et amylacées	71,32	81,41
Cellulose	1,85	2,12
Cendres	1,58	1,80
	100,00	100,00

Analyse de la rafle.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,80	0,00
Matières azotées	1,76	1,98
— grasses	0,26	0,29
— extractives	54,04	60,58
Cellulose	32,16	36,05
Cendres	0,98	1,10
	100,00	100,00

III. — Maïs de Bourgogne (1895).

Récolté en terre légère dans la même commune.

	gr.
Un épi récolté sur pied le 13 septembre et débarrassé de ses feuilles pesait le 15 septembre	164,00
Poids des grains	76,50
Poids des rafles	87,50
Poids des mêmes, le 30 octobre	28,60
Nombre des grains 245	
Poids moyen de 100 grains	31,20
Poids moyen des mêmes, le 30 octobre	19,80

En vue d'établir les rapports entre l'enveloppe extérieure, l'amande farineuse et le germe, on a séparé ces

divers éléments au moment de la récolte, alors que les grains pouvaient se prêter facilement à cette opération.

C'est ainsi que 200 grains, provenant d'un autre épi et pesant 58 grammes au moment de la récolte, ont donné de suite :

Amande farineuse (albumen).....	44,00
Enveloppe extérieure (péricarpe et épisperme).....	4,90
Germes (embryons).....	9,10

Ces produits, après une dessication d'un mois à l'air, qui a paru définitive, ne pesaient plus que 37 gr. 80, savoir :

Amande farineuse	28,00
Enveloppe extérieure.....	4,70
Germes.....	5,10

Ils ont donné à l'analyse les résultats suivants :

Analyse des grains entiers.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau.....	12,20	0,00
Matières azotées.....	8,10	9,23
— grasses.....	5,50	6,26
— sucrées et amylacées...	70,99	80,85
Cellulose.....	1,75	2,00
Cendres.....	1,46	1,66
	100,00	100,00

Analyse de l'amande farineuse.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau.....	12,10	0,00
Matières azotées.....	7,50	8,54
— grasses.....	0,95	1,08
— sucrées et amylacées...	78,50	89,30
Cellulose.....	0,35	0,40
Cendres.....	0,60	0,68
	100,00	100,00

Analyse des germes.

	COMPOSITION pour 100 grammes	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	7,20	0,00
Matières azotées	14,22	15,31
— grasses	36,98	39,85
— extractives	32,45	34,97
Cellulose	1,85	2,00
Cendres	7,30	7,87
	100,00	100,00

Analyse de l'enveloppe extérieure.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	9,80	0,00
Matières azotées	7,40	8,21
— grasses	2,10	2,33
— extractives	69,25	76,77
Cellulose	10,15	11,25
Cendres	1,30	1,44
	100,00	100,00

Analyse de la rafle.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,10	0,00
Matières azotées	1,76	1,96
— grasses	0,34	0,38
— extractives	58,54	65,12
Cellulose	28,52	31,72
Cendres	0,74	0,82
	100,00	100,00

IV. — Maïs de Bourgogne (1895).

Echantillon remis par MM. Lapostolet frères et Certeux, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	13,30	0,00
Matières azotées	9,36	10,79
— grasses	4,50	5,19
— sucrées et amylacées	70,52	81,34
Cellulose	1,38	1,59
Cendres	0,94	1,09
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	16,55
Poids maximum de 100 grains	21,00
Poids minimum de 100 grains	12,00

V. — Maïs des Charentes (Ruffec, 1895).

Echantillon remis par MM. Lapostolet frères et Certeux, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	14,40	0,00
Matières azotées	9,67	11,29
— grasses	4,25	4,97
— sucrées et amylacées	68,66	80,21
Cellulose	1,82	2,13
Cendres	1,20	1,40
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	40,98
Poids maximum de 100 grains	47,60
Poids minimum de 100 grains	33,60

VI. — Maïs blanc des Landes (1895).

Echantillon remis par MM. Lapostolet frères et Certeux, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	13,60	0,00
Matières azotées	8,67	10,03
— grasses	4,40	5,10
— sucrées et amylacées	70,79	81,93
Cellulose	1,44	1,67
Cendres	1,10	1,27
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	29,30
Poids maximum de 100 grains	36,00
Poids minimum de 100 grains	21,20

VII. — Maïs jaune des Landes (1895).

Echantillon remis par MM. Lapostolet frères et Certeux, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	13,80	0,00
Matières azotées	8,67	10,04
— grasses	4,70	5,46
— sucrées et amylacées	69,69	80,85
Cellulose	2,04	2,37
Cendres	1,10	1,28
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	31,75
Poids maximum de 100 grains	38,80
Poids minimum de 100 grains	25,60

ETATS-UNIS.

VIII. — Maïs bigarré (1895).

Echantillon remis par MM. Grandin frères, de Paris.

Cet échantillon et les six qui suivent appartiennent à la variété de maïs d'Amérique dite « dent de cheval ».

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,90	0,00
Matières azotées	9,51	10,92
— grasses	4,05	4,65
— sucrées et amylacées	70,72	81,20
Cellulose	1,64	1,88
Cendres	1,18	1,35
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	35,00
Poids maximum de 100 grains	42,40
Poids minimum de 100 grains	26,40

IX. — Maïs bigarré (1895).

Echantillon remis par MM. Lapostolet frères et Certeux, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,70	0,00
Matières azotées	9,67	10,83
— grasses	3,90	4,37
— sucrées et amylacées	72,67	81,37
Cellulose	1,92	2,15
Cendres	1,14	1,28
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	30,50
Poids maximum de 100 grains	38,80
Poids minimum de 100 grains	20,80

X. — Maïs bigarré (1895).

Echantillon remis par MM. Lhuillier et Grapin, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,50	0,00
Matières azotées	9,36	10,57
— grasses	5,15	5,82
— sucrées et amylacées	70,95	80,17
Cellulose	1,64	1,85
Cendres	1,40	1,59
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	35,10
Poids maximum de 100 grains	41,60
Poids minimum de 100 grains	25,80

XI. — Maïs blanc (1895).

Echantillon remis par MM. Lapostolet frères et Certeux, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,10	0,00
Matières azotées	9,15	10,29
— grasses	3,75	4,22
— sucrées et amylacées	72,84	81,93
Cellulose	1,96	2,21
Cendres	1,20	1,35
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	31,64
Poids maximum de 100 grains	39,60
Poids minimum de 100 grains	24,00

XII. — Maïs blanc, pour semences (1895).

Echantillon remis par MM. Lhuillier et Grapin, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,00	0,00
Matières azotées	9,13	10,14
— grasses	4,90	5,45
— sucrées et amylacées	72,51	80,57
Cellulose	2,00	2,22
Cendres	1,46	1,62
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	35,20
Poids maximum de 100 grains	39,60
Poids minimum de 100 grains	30,40

XIII. — Maïs blanc pour semences (1895).

Echantillon remis par MM. Lhuillier et Grapin, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,45	0,00
Matières azotées	9,38	10,59
— grasses	4,35	4,91
— sucrées et amylacées	71,58	80,84
Cellulose	2,00	2,26
Cendres	1,24	1,40
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	30,86
Poids maximum de 100 grains	40,00
Poids minimum de 100 grains	16,40

RÉPUBLIQUE ARGENTINE.

XIV. — Maïs blanc de la Plata (1895).

Echantillon remis par MM. Lhuillier et Grapin, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,90	0,00
Matières azotées	9,67	10,97
— grasses	4,50	5,11
— sucrées et amylacées	70,55	80,08
Cellulose	2,06	2,34
Cendres	1,32	1,50
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	20,66
Poids maximum de 100 grains	25,60
Poids minimum de 100 grains	17,20

XV. — Maïs jaune de la Plata (1895).

Echantillon remis par MM. Grandin frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,90	0,00
Matières azotées	9,67	11,10
— grasses	5,00	5,74
— sucrées et amylacées	69,45	79,74
Cellulose	1,68	1,93
Cendres	1,30	1,49
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	29,41
Poids maximum de 100 grains	37,60
Poids minimum de 100 grains	21,60

XVI. — Maïs jaune de la Plata (1895).

Echantillon remis par MM. Lapostolet frères et Certeux, de Paris.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,70	0,00
Matières azotées	9,67	11,07
— grasses	4,40	5,04
— sucrées et amylacées	70,33	80,56
Cellulose	1,70	1,95
Cendres	1,20	1,38
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	21,20
Poids maximum de 100 grains	26,60
Poids minimum de 100 grains	17,80

XVII. — Maïs jaune de la Plata (1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,40	0,00
Matières azotées	11,05	12,61
— grasses	4,75	5,42
— sucrées et amylacées	68,76	78,50
Cellulose	1,84	2,10
Cendres	1,20	1,37
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	23,15
Poids maximum de 100 grains	26,80
Poids minimum de 100 grains	19,20

XVIII. — Maïs rouge de la Plata (1895).

Echantillon remis par MM. Lapostolet frères et Certeux, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,55	0,00
Matières azotées	8,98	10,15
— grasses	4,80	5,43
— sucrées et amylacées	71,99	81,39
Cellulose	1,48	1,67
Cendres	1,20	1,36
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	35,20
Poids maximum de 100 grains	42,40
Poids minimum de 100 grains	28,40

ROUMANIE.

XIX. — Maïs Cinquantini (1895).

Echantillon remis par MM. Lapostolet frères et Certeux, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,50	0,00
Matières azotées	11,10	12,68
— grasses	3,35	3,83
— sucrées et amylacées	70,27	80,31
Cellulose	1,86	2,13
Cendres	0,92	1,05
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	13,66
Poids maximum de 100 grains	17,80
Poids minimum de 100 grains	10,20

XX. — Maïs Cinquantini (1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec
	—	—
Eau	12,70	0,00
Matières azotées	10,82	12,39
— grasses	3,95	4,52
— sucrées et amylacées	69,73	79,87
Cellulose	1,80	2,07
Cendres	1,00	1,15
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	14,88
Poids maximum de 100 grains	18,20
Poids minimum de 100 grains	11,30

XXI. — Maïs du Danube (Galatz, 1895).

Echantillon remis par MM. Lapostolet frères et Certeux, de Paris.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	12,50	0,00
Matières azotées	9,38	10,72
— grasses	3,45	3,94
— sucrées et amylacées	71,39	81,59
Cellulose	2,10	2,40
Cendres	1,18	1,35
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	21,74
Poids maximum de 100 grains	26,60
Poids minimum de 100 grains	17,20

XXII. — Maïs jaune (1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,90	0,00
Matières azotées	9,91	11,37
— grasses	4,10	4,71
— sucrées et amylacées	70,33	80,75
Cellulose	1,58	1,81
Cendres	1,18	1,36
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	17,23
Poids maximum de 100 grains	20,80
Poids minimum de 100 grains	13,20

XXIII. — Maïs rond du Danube (1895).

Echantillon remis par MM. Grandin frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,60	0,00
Matières azotées	10,16	11,62
— grasses	4,10	4,69
— sucrées et amylacées	70,40	80,55
Cellulose	1,38	1,58
Cendres	1,36	1,56
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	25,25
Poids maximum de 100 grains	30,40
Poids minimum de 100 grains	22,40

XXIV. — Maïs rouge (1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,80	0,00
Matières azotées	9,67	11,09
— grasses	4,45	5,10
— sucrées et amylacées	70,58	80,94
Cellulose	1,54	1,77
Cendres	0,96	1,10
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	19,53
Poids maximum de 100 grains	22,60
Poids minimum de 100 grains	16,10

RUSSIE.

XXV. — Maïs de Novorossisk (1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,20	0,00
Matières azotées	9,51	10,84
— grasses	3,60	4,10
— sucrées et amylacées	71,49	81,42
Cellulose	1,86	2,12
Cendres	1,34	1,52
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	17,98
Poids maximum de 100 grains	22,40
Poids minimum de 100 grains	13,40

XXVI. — Maïs de Poti (1895).

Echantillon remis par MM. Lapostolet frères et Certeux, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,00	0,00
Matières azotées	9,67	10,99
— grasses	4,45	5,06
— sucrées et amylacées	71,06	80,74
Cellulose	1,44	1,64
Cendres	1,38	1,57
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	21,24
Poids maximum de 100 grains	26,00
Poids minimum de 100 grains	19,00

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

1. On ne rencontre guère sur le marché de Paris que des maïs (1) de Bourgogne, des Charentes, des Landes, des Etats-Unis, de la République argentine, de la Russie et de la Roumanie (maïs du Danube). Ces produits se rattachent à de nombreuses variétés qui diffèrent par le poids des grains, leur forme et leur nuance (blanc, jaune, rouge ou bigarré), mais présentent une composition chimique assez uniforme.

Les maïs cinquantini du Danube contiennent les plus petits grains (11gr,3 p. 100 grains) et c'est dans le maïs de Ruffec que l'on a trouvé les plus gros (47gr,6 p. 100 grains). Les plus gros maïs d'Amérique ne viennent qu'après (42gr,4 p. 100 grains).

(1) En 1894, la production du maïs en France s'est élevée à 7.059.188 quintaux et les importations ont été de 2.501.536 quintaux.

2. Le tableau suivant, qui est l'exposé sommaire des résultats que nous avons obtenus, prouve que le maïs renferme autant d'azote et de cendres phosphatées que la moyenne des blés français et trois à quatre fois plus de matières grasses. Le maïs est donc, à ce dernier titre, un aliment plus complet que le blé et l'emploi qui en est fait en maintes régions pour la nourriture de l'homme ou des animaux est très justifié.

	MAÏS INDIGÈNES.		MAÏS EXOTIQUES.	
	Minimum p. 100.	Maximum p. 100.	Minimum p. 100.	Maximum p. 100.
Eau	12,20	14,10	10,00	12,90
Matières azotées	8,10	9,67	8,90	11,10
— grasses	4,25	5,50	3,35	5,00
— sucrées et amylacées	68,66	71,32	68,76	72,84
Cellulose	1,38	2,04	1,38	2,26
Cendres	0,94	1,68	0,92	1,46

Les matières sucrées oscillent entre 0gr,70 et 1gr,25 p. 100 et l'acidité entre 0gr,047 et 0gr,060 p. 100.

3. Au moment de la récolte, le grain de maïs renferme environ 48 p. 100 d'eau; pendant sa dessication à l'air libre, il en perd 36 p. 100. La rafle perd jusqu'à 67 p. 100.

Les épis dépouillés de leurs feuilles, après une exposition de quelques mois à l'air libre, présentent environ 47 grammes de rafle (épi sans tige, égrené) p. 100 grains et 100 grammes de grains donnent approximativement :

Enveloppe extérieure (péricarpe et épisperme)	12,4
Amande farineuse (albumen)	71,1
Germes (embryons)	13,5

Le blé ne contenant que 1gr,43 de germes p. 100 grammes de grains (Aimé Girard), le poids du germe est donc près de dix fois plus élevé dans les grains de maïs que dans le grain de blé. Le poids de l'enveloppe est, au contraire, un peu plus faible.

4. On compte 40 germes de maïs par gramme; pour le

même poids, il faudrait, d'après M. Aimé Girard, 1.200 à 1.300 germes de blé.

La composition de ces germes diffère essentiellement. Il y a un peu plus de matières minérales (phosphates), trois fois plus de matières grasses et trois fois moins d'azote dans les germes de maïs que dans les germes de blé. Contrairement à ce qui existe dans le blé, où l'enveloppe est relativement riche en matières grasses, presque toute l'huile du grain de maïs se trouve localisée dans l'embryon.

La rafle du maïs n'a pas de valeur alimentaire.

COMPOSITION DE L'AMANDE FARINEUSE, DU GERME, DE L'ENVELOPPE EXTÉRIEURE ET DE LA RAFLE DE MAÏS

	Amande farineuse
Eau	12,10
Matières azotées	7,50
— grasses	0,95
— sucrées et amylacées	78,50
Cellulose	0,35
Cendres	0,60
	100,00

	Germes.	Enveloppe extérieure.	Rafle.
Eau	7,20	9,80	10,10
Matières azotées	14,22	7,40	1,76
— grasses	36,98	2,10	0,34
— extractives	32,45	69,25	58,54
Cellulose	1,85	10,15	28,52
Cendres	7,30	1,30	0,74
	100,00	100,00	100,00

Les matières extractives comprennent le tanin, les matières colorantes et les produits cellulosiques qui ne résistent pas à l'action de l'acide chlorhydique dilué employé au dosage de la cellulose.

BALLAND,
Pharmacien principal.

NOTE

SUR DU RIZ CONSERVÉ DEPUIS PLUS D'UN SIÈCLE

Ayant eu connaissance de mes recherches sur le riz, publiées par la *Revue*, M. Boutroux, officier d'administration du service des subsistances militaires à Amiens, m'a gracieusement envoyé un échantillon d'une cinquantaine de grammes de paddy qui prouve combien cette denrée peut se conserver longtemps.

En 1885, alors qu'il était attaché au corps expéditionnaire du Tonkin et de l'Annam, M. Boutroux fut chargé de procéder, à Hué, au recensement des matières alimentaires utilisables pour l'armée. Il se trouva ainsi en rapport avec le mandarin préposé à la garde des approvisionnements du roi, qui lui confia qu'il existait dans les magasins du palais un lot de riz conservé depuis cent ans, auquel on attribuait d'ailleurs des qualités spéciales.

L'échantillon que j'ai reçu vient de là. C'est du riz non décortiqué, entièrement recouvert de son enveloppe et se rapprochant par ses caractères extérieurs du paddy ordinaire de Cochinchine. Il s'en distingue par une teinte beaucoup plus foncée, allant au rouge brun. La balle est plus adhérente à l'amande; la surface de celle-ci est également plus terne. A l'intérieur, la matière est cornée et n'a plus la cassure blanche des riz nouveaux, mais à la cuisson elle se développe bien, sans perdre cependant cette saveur spéciale aux vieilles céréales que l'on désigne vulgairement sous le nom de *goût de vieux*.

On trouve aussi à la décortication un certain nombre de grains (environ 15 p. 100) qui ont une teinte noire

violacée et représentent vraisemblablement les grains rouges que l'on remarque encore aujourd'hui dans le riz de Cochinchine. Ces grains ne sauraient être confondus avec certains grains jaunes, en moindre proportion, que l'on a signalés depuis quelques années seulement dans les riz de même provenance et que M. E. Raoul attribue à une véritable maladie (1).

Les grains jaunes contiennent en effet moins de matières grasses et laissent à la cuisson une pâte moins ferme; de plus la teinte jaune pénètre l'intérieur et résiste au blanchiment, tandis que les grains rouges, privés par le glaçage de leur pellicule externe, sont semblables aux grains blancs.

L'examen comparatif des grains anciens et nouveaux a donné, d'autre part, les résultats suivants qui prouvent que dans le vieux riz les matières grasses seules tendent à disparaître, sans que l'acidité et les matières sucrées soient sensiblement modifiées.

	Riz ancien.	Riz nouveau.
	gr.	gr.
Poids moyen de 100 grains non décortiqués.....	2,24	2,30
— — décortiqués, blancs..	1,62	1,71
— — — rouges..	1,78	1,77
— — — jaunes..	»	1,61

			Acidité p. 100.	Sucre p. 100.
Riz ancien....	Amande.....	77,0	0,047	0,30
	Balle.....	23,0	0,093	»
		100,0		
Riz nouveau...	Amande.....	80,0	0,054	0,32
	Balle.....	20,0	0,080	»
		100,0		

(1) Sagot et Raoul, *Manuel pratique des cultures tropicales*, p. 649. Paris, Challamel, 1893.

COMPOSITION DE L'AMANDE.

Grains blancs.

	Riz ancien	Riz nouveau.
Eau	13,60	13,00
Matières azotées	8,90	8,86
— grasses	0,40	2,55
— sucrées et amylacées	74,90	73,49
Cellulose	0,80	0,95
Cendres	1,40	1,15
	100,00	100,00

Grains rouges et jaunes.

	RIZ ANCIEN.	RIZ NOUVEAU.	
	Grains rouges.	Grains rouges.	Grains jaunes
Eau	13,40	13,10	13,20
Matières azotées	8,58	8,38	7,98
— grasses	0,50	2,35	0,80
— sucrées et amylacées	75,12	73,87	75,80
Cellulose	0,80	1,20	1,10
Cendres	1,60	1,10	1,12
	100,00	100,00	100,00

COMPOSITION DE LA BALLE.

	Riz ancien.	Riz nouveau.
Eau	9,30	8,70
Matières azotées	2,60	2,67
— grasses	0,70	0,64
— sucrées et amylacées	31.50	34,85
Cellulose	36,50	36,64
Cendres	19,40	16,50
	100,00	100,00

BALLAND,

Pharmacien principal de 1re classe.

ANALYSE D'UN FAUX CAFÉ TORRÉFIÉ

Vendu par une maison de Marseille, sous le nom de « grains torréfiés », le café dont il s'agit a été saisi, dernièrement, au Havre.

M. l'intendant militaire Darolles, qui en possède un échantillon, a bien voulu nous en céder une quantité suffisante pour en faire l'analyse.

Les grains ont une couleur marron se rapprochant beaucoup de celle du café ordinaire ayant subi une torréfaction trop avancée; ils possèdent un aspect lustré assez séduisant.

Leur consistance est très dure et ils ne se laissent que difficilement briser entre les dents. Leur forme générale est celle du vrai café; mais, en observant plus attentivement les faux grains, on constate qu'ils diffèrent, sous plusieurs rapports, des grains de vrai café. C'est ainsi que les premiers sont plus aplatis, plus larges et moins réguliers que les seconds.

Le contour des faux grains est sinueux, bosselé même en maints endroits et présente quelquefois des bavures ou prolongements qui indiquent suffisamment l'emploi de moules dans la fabrication du produit. Dans les grains factices, le sillon est complètement évidé, très large à sa base et se rétrécissant à mesure qu'il pénètre dans l'intérieur du grain. En outre, ce sillon n'occupe pas exactement la partie médiane de la face ventrale et n'atteint pas, dans la majorité des cas, les deux extrémités du grain.

Ces derniers caractères constituent des anomalies qui ne peuvent guère tromper un œil exercé quand on les observe surtout comparativement avec du vrai café.

Cependant les différences constatées dans l'aspect particulier ainsi que dans la dureté du produit suspect, s'atténuent sensiblement et peuvent même passer complètement inaperçus, si l'on se trouve en présence d'un mélange de ce faux café avec du vrai.

Mais il est facile de décéler la fraude en projetant une certaine quantité du mélange suspect dans un flacon contenant de l'eau; dans ces conditions, les grains factices tombent au fond du vase, tandis que les vrais restent à la surface de l'eau. Ces derniers sont, en effet, beaucoup moins denses que les premiers, dont le poids moyen de dix grains s'élève à 2 grammes, alors que le même nombre des autres, d'égale grosseur, ne pèse que 1 gramme environ.

Le faux café, bouilli dans l'eau pendant une demi-heure, ne se désagrège pas et ne fait que se ramollir; il possède donc beaucoup de cohésion; cependant, mis en contact avec la lessive de soude ordinaire, il se gonfle d'abord et finit par se réduire en bouillie au bout de quelques heures, ce qui ne se produit pas avec le vrai café.

A l'examen microscopique, les caractères différentiels sont encore plus tranchés, car on n'y retrouve ni les cellules fusiformes provenant de l'enveloppe de la graine ni les larges parois cellulaires de l'albumen du fruit du caféier. Le microscope ne montre, dans la poudre du pseudo-café, que des grains amylacés appartenant au blé et aux légumineuses, accompagnés de nombreux débris des enveloppes ou son, ainsi que de poils tecteurs que l'on observe toujours dans les queues de mouture des farines. Toutes les préparations examinées ont également mis à découvert quelques fibres ligneuses et nombre de grosses cellules granuleuses, à contours arrondis, sur l'origine desquelles il n'a pas été possible de se prononcer.

On n'a pas rencontré, dans divers essais qui ont été

faits, les vaisseaux réticulés et laticifères de la chicorée.

Enfin les grains de faux café donnent nettement, à la calcination, l'odeur de la farine brûlée.

Les différentes observations exposées ci-dessus suffisent pour distinguer rapidement et en dehors de toute analyse chimique, le produit fabriqué du véritable café, même en admettant que l'on soit en présence d'un mélange de quelque importance de ces deux substances.

Dans les cas douteux et lorsqu'il y aura contestation l'analyse s'imposera. Voici, à titre de renseignement, celle que nous avons pratiquée sur l'échantillon mis à notre disposition. Les chiffres sont rapportés à 100 parties de matière non desséchée :

Eau	10,00
Matière grasse	1,90 (1)
— azotée	13,12
Extrait aqueux sec	20,25 (2)
Amidon	47,63
Caféine	0,00
Cellulose	3,70
Cendres	3,40

Les cendres sont neutres et contiennent pour 100 :

Partie soluble dans l'eau	10,30
— insoluble	89,70
Acide phosphorique	23,814
Chlorure de sodium	0,20
Silice	14,70

La matière amylacée a été dosée à l'état de glucose sur le produit privé de ses parties solubles dans l'eau et saccharifié au bain-marie en présence d'acide chlorydrique. La gomme a été obtenue par le procédé Pasteur modifié par Reboul ; le tanin par la méthode de

(1) Jaune foncé, sans odeur, consistance ferme, analogue à celle des farines.

(2) Sucre, 1,87 ; gomme, 5,20 ; tanin, 0,18 ; extractif soluble, 13,00.

Carpeni ; la caféine par le procédé Commaille et la matière azotée ainsi que la cellulose par les méthodes en usage au laboratoire du Comité de l'intendance.

Des résultats de cette analyse et des observations énumérées dans la présente note, on est en droit de conclure que les faux grains de café examinés ne sont qu'un mélange intime de basses farines avec du son et un tourteau étranger de peu de valeur, le tout torréfié et agglutiné au moyen de gomme ou de dextrine dans des moules spéciaux. Le gluten des farines employées contribue, dans une large mesure, à donner aux grains factices la grande cohésion dont ils sont doués.

MALJEAN,
Pharmacien-major.

EXTRAITS DE PUBLICATIONS RÉCENTES

INTÉRESSANT L'ADMINISTRATION MILITAIRE

Avantages qui peuvent résulter de l'utilisation des viandes congelées dans l'armée (1).

Pendant le temps de paix, la viande fournie aux ordinaires des corps de troupe est achetée soit par la commission des ordinaires, soit par les commandants de compagnie, escadron ou batterie, pour leurs unités respectives; parfois même il est procédé à des achats journaliers.

L'indemnité représentative de viande fraîche est très variable suivant l'emplacement des parties prenantes vis-à-vis des ressources de la région et des facilités plus ou moins grandes du ravitaillement.

C'est ainsi que dans les corps d'armée de l'Est, où sont agglomérées de nombreuses troupes, où la production du bétail est très inférieure à la consommation, les prix payés pour la viande sont élevés par rapport à ceux de l'Ouest, du Centre et du Midi de la France.

Dans certaines circonstances, et pour tenir tête aux exigences des fournisseurs, l'usage des viandes congelées

(1) Cet article est extrait, avec autorisation de l'auteur, d'un ouvrage intitulé : « Des viandes de boucherie conservées par le froid et de leur usage dans l'armée, » par M. Marchal, vétérinaire en 2e au 8e régiment de dragons, chargé du service de la boucherie militaire de Verdun; librairie Asselin et Houzeau, Paris.

Dans cet ouvrage, l'auteur s'est proposé de faire tomber les préjugés qui, en France, portent bien à tort un discrédit sur les viandes conservées par le froid et, en même temps, de mettre en lumière les avantages qui pourraient résulter de l'utilisation de ces viandes dans l'armée en temps de paix et surtout en campagne.

Nos lecteurs nous sauront gré de leur signaler cet ouvrage, qui résume l'état actuel de la question de la conservation des viandes par le froid et les précautions à prendre pour la décongélation et le transport des viandes congelées. Le problème de l'alimentation des troupes trouve, dans l'emploi de ces viandes, des avantages qui appellent impérieusement l'attention et les études suivies de tous.

pourrait rendre de signalés services. Les corps seraient sûrs, en opérant ainsi, de donner à leurs hommes une viande de première qualité et à un prix bien inférieur à celui demandé pour la viande fraîche.

En raison de la cherté des viandes de veau et de mouton et afin de permettre la variation des menus, il serait avantageux, dès le temps de paix, de faire consommer du mouton congelé qui remplacerait le veau dont la valeur nutritive (en temps que veau de fourniture surtout) est avec raison contestée.

Outre les avantages qui résulteraient de la consommation, à certaines périodes, de viandes traitées par le froid, il ressortirait pour l'Etat de sérieuses économies en ce sens que les corps pourraient attendre et saisir des époques leur permettant de passer des marchés favorables ; de plus, ce moyen d'alimentation permettrait aux contrées déshéritées sous le rapport de la production de faire face aux nécessités de la consommation.

Personne ne contestera que la viande est l'élément réparateur par excellence et qu'il ne faut pas craindre, dans l'alimentation, d'en augmenter la quantité afin de faire croître celle d'azote. Si on le peut, on doit le faire sans crainte dans l'armée, car il n'y a pas d'exemple de soldat ayant eu une indigestion de viande.

En campagne, plus on donnera de viande, plus on augmentera la vigueur, la santé et le moral des troupes.

Les armées de Xerxès et de Darius subsistaient grâce à d'immenses moyens de transport et à un nombre prodigieux de chars, d'esclaves, de porteurs de toute espèce. Elles faisaient peu de chemin, vivaient mal, périssaient par leur masse même et, en définitive, ne connurent guère que des revers.

L'alimentation fut le grand souci d'Alexandre partant à la conquête des Indes. Son bouillant génie se trouva enrêné par les difficultés d'approvisionnement ; voulant marcher, il réduisit beaucoup la multitude de parasites usitée alors ainsi que les transports.

Pour y suppléer et ne pas être à la merci des ressources locales, Alexandre emploie habilement les voies aquatiques, mers, fleuves. Il isole les *impedimenta* de son armée, lui assure des ravitaillements en lui conservant sa mobilité.

Polybe nous dépeint les préoccupations du plus éminent

des généraux, de celui qui est resté jusqu'ici sans égal ; il nous montre Annibal à Carthagène, préparant la plus grande conception militaire que la terre ait connue. Son souci n'est pas de battre l'ennemi, il en est certain ; mais il se demande comment vivra son armée en traversant les Pyrénées, la Gaule, le Rhône, les Alpes, le Pô et l'Apennin.

Il choisit ses moyens et l'événement montre l'excellence de son discernement.

César s'éleva moins haut. Les Romains, toujours inférieurs en nombre à leurs adversaires, recherchaient surtout leur sécurité. Pénétrant partout dans les contrées arides et boisées, ils tenaient à être munis. Les soldats étaient à la fois porteurs et combattants, et les ravitaillements se trouvaient assez simplifiés.

Les bandes du moyen âge se nourrissaient sur place, pillant et maraudant (1).

Après cette époque de barbarie, fut instituée l'administration militaire, dont l'importance ne fit que croître pendant le ministère Louvois.

Frédéric le Grand montre les difficultés du ravitaillement en campagne et s'exprime ainsi :

« Combien de ressorts ne faut-il pas faire jouer pour assembler, entretenir, faire subsister et mettre en action les armées nombreuses que l'on emploie de nos jours ? Ce sont des migrations de peuples qui voyagent en faisant des conquêtes et dont les besoins, qui se renouvellent tous les jours, exigent une satisfaction régulière. Ce sont des nations entières qu'il est plus difficile de défendre contre la faim que contre l'ennemi. »

Les guerres de la Révolution inaugurent un nouveau système pour les ravitaillements. Les armées fractionnées subsistent sur le pays et la mobilité des troupes augmente en occasionnant toutefois des périodes d'abondance et de disette. La maraude et l'indiscipline accompagnèrent ce mode d'opérer.

Napoléon, forcé par la rapidité avec laquelle il conduisait ses armées, exerçait la réquisition à outrance. Suivant lui, la guerre devait nourrir la guerre ; mais, comme il n'avait pas le loisir de s'occuper de la question de ravitaillement,

---

(1) Général Lewal, *Etudes de guerre. Tactique des ravitaillements* 1890.

ses soldats furent largement éprouvés par les privations et la fatigue.

Malgré l'abus qu'avait fait le Premier Empire de vivre sur le pays, il en était résulté des avantages; à la fin de cette époque, la réaction opposée se produisit et les doctrines de Louvois prévalurent:

« Charger les soldats et les chevaux; les faire suivre d'interminables files de voitures. Transformer les hommes et les bêtes en porteurs. Courber les uns et les autres sous le faix. Tout porter, tout traîner, tels furent l'alpha et l'oméga de la science des ravitaillements pendant un demi-siècle. »

De ce qui précède, il ressort que les approvisionnements nécessaires aux armées ont lieu de deux manières : ou bien on trouvera sur place les éléments dont on a besoin, ou bien on les y fera venir, mais les procédés doivent être plastiques pour pouvoir se plier aux exigences du moment.

Cela dit, examinons le mode actuel employé en France pour le ravitaillement de viande en cas de guerre.

La fourniture de viande fraîche, pendant une campagne, est assurée par du bétail sur pied et à l'entreprise, avec cette restriction que l'abatage des animaux et leur distribution sont confiés à la gestion directe, c'est-à dire à des agents militaires.

L'entrepreneur entretient :

1° A deux journées en arrière de l'armée, c'est-à-dire aux têtes d'étapes de route ou de guerre, un parc d'armée de deux jours;

2° En arrière de ce parc, le long de la voie ferrée ou de la ligne d'étapes routière, des entrepôts de bétail de quatre jours pour l'ensemble de l'armée;

3° A une journée de marche en arrière de chaque corps d'armée, un parc de corps d'armée de quatre jours.

Ces divers troupeaux, conduits par l'entrepreneur, restent sa propriété, et leur surveillance ainsi que la détermination de leur emplacement sont du ressort du service des étapes.

D'autre part, à chaque convoi administratif est rattaché un troupeau de deux jours, livré à l'aministration et conduit par ses agents; un jour marche avec le convoi administratif en tête; souvent on le fera marcher en queue des convois régimentaires; l'autre jour, dit de « distribution », chemine avec un groupe d'ouvriers bouchers (groupe d'ouvriers du troupeau) et une voiture de boucherie après

l'avant-garde, le bétail sera abattu et distribué au cantonnement.

Il peut y avoir là des causes de retard dans les distributions et, en outre, la viande fraîchement tuée, encore pantelante, est toujours dure.

Ou bien encore les bestiaux seront livrés sur pied aux corps chargés de les abattre; parfois aussi, la viande abattue la veille sera transportée par des voitures de réquisition.

A défaut de l'entreprise, le bétail est acheté ou réquisitionné sur place, mais ce sont des ressources bien aléatoires sur la frontière.

La présence d'animaux au milieu des troupes (troupeau divisionnaire et troupeau de distribution) amène le désordre, et cependant il faut qu'il en soit ainsi si l'on veut que la viande soit abattue de bonne heure.

Les animaux de boucherie dépérissent pendant les marches; leur entretien, leur conduite et leur nourriture engendrent de grandes difficultés; enfin, les épizooties sont à redouter.

Quoi qu'il en soit, dans l'état actuel des choses, douze jours de bétail marchent avec ou à la suite des troupes, et ce bétail se déverse de proche en proche, depuis les entrepôts d'armée sur le parc d'armée, le parc de corps d'armée et les troupeaux divisionnaires. (M. Peyrolle, *Alimentation des troupes en campagne.*)

Par ce qui précède, il est possible d'entrevoir de quelles difficultés sera hérissé le ravitaillement des armées et des corps d'armée, et combien il serait important de diminuer, de supprimer même la présence, à la queue des colonnes et des convois, d'un sérieux *impedimentum* : les troupeaux de bétail entravant, par l'encombrement qu'ils occasionnent sur les routes ou les voies ferrées, la marche et le bon fonctionnement des différents services.

Qu'à ces inconvénients gros de conséquences viennent s'adjoindre l'existence et le développement de maladies contagieuses au milieu des troupeaux, on verra quelles entraves seront apportées dans la régularité de la fourniture de la viande, sans escompter les ravages que les animaux malades peuvent exercer autour d'eux et sur leur passage dans la population bovine des pays traversés et les affections qui peuvent naître chez nos soldats à la suite de l'ingestion de viandes plus ou moins fatiguées ou fiévreuses.

Afin de parer à l'insuffisance ou à l'absence de viande sur place, on a donc recours à des troupeaux suivant les armées et chevauchant à la suite des colonnes. Les inconvénients qui en résultent et que nous venons de signaler sont inévitables.

La viande congelée, en constituant un progrès immense, permettrait de mettre à l'abri les troupes en campagne contre les éventualités probables ou possibles.

Le 3 avril 1807, le maréchal Davoust écrivait : « Il règne dans nos cantonnements une épizootie qui enlève une grande quantité de bêtes à cornes et des porcs. D'après un rapport fait au général Friant, sur 56 bêtes qui étaient à son parc, il en est mort 49 en 24 heures. »

Le 12 novembre 1807, le maréchal Davoust en écrivant à l'Empereur s'exprimait ainsi : « J'ai écrit à M. l'intendant et je l'ai engagé au lieu de faire des envois de bœufs, à envoyer ici la valeur de ces bœufs. La perte qu'éprouvent les animaux qui nous sont expédiés par M. l'intendant, soit par défaut de nourriture, soit par épizootie, fait monter le prix de ceux qui arrivent à un taux exorbitant, et encore cette viande est-elle maigre et de la plus mauvaise qualité. »

Changeons les dates, et ce qui vient d'être dit, au sujet du dépérissement et des épizooties qui déciment les troupeaux, sera encore vrai.

Nous pouvons ajouter que dans les colonnes du Sud de l'Algérie les troupeaux que les entrepreneurs mènent à la suite des troupes arrivent à l'étape dans les plus mauvaises conditions, manquant de nourriture, fiévreux, haletant de soif.

A l'armée de l'Est, en 1870, on amena à grands frais de superbes bœufs provenant de la Beauce et de la Sologne. La neige, le froid, l'insuffisance de fourrages et le manque d'herbe, les marches forcées et la fatigue avaient, à la fin de la campagne, fait de nos troupeaux des espèces de squelettes ambulants qui ne valaient pas mieux pour la consommation que les chevaux étiques du siège de Metz.

Le fait suivant vient pleinement confirmer les réflexions qui précèdent :

« En 1870, un officier supérieur allemand nommé au commandement de l'artillerie de la place de Sedan, après la capitulation de cette forteresse, et se rendant de Coblentz à son poste, trouva en route d'énormes convois de bestiaux de l'armée allemande, qui, dirigés sur Metz avec une ration

seulement d'approvisionnement de fourrage, restèrent 4 à 5 jours en route, par suite de l'encombrement des voies ferrées.

» Poursuivant sa route, cet officier arrive à Sedan ; le commandant de cette place avait reçu avis que 5.000 têtes de bétail expédiées de Belgique à l'armée allemande, sous Paris, devaient demeurer quelque temps sous sa garde. Outre la difficulté de les loger, la question du fourrage paraissait insoluble ; ce troupeau aurait consommé en trois ou quatre jours tout l'approvisionnement des chevaux de la place.

» On parqua alors les bœufs dans une île de la Meuse, où ils purent arriver à gué ; en trois jours, ils eurent complètement épuisé toute l'herbe de la prairie qui, transformée en bourbier, commençait à être envahie par les eaux, lorsque cette situation, en apparence inextricable, put heureusement prendre fin.

» En raison d'une épizootie qui s'était déclarée dans les bestiaux de l'armée, sous Paris, l'ordre fut donné d'abattre tout le troupeau de Sedan et d'expédier sur cette armée la viande reconnue saine.

» Cet exemple montre quelles difficultés insurmontables entraîne le transport d'une si grande agglomération de bêtes sur pied, difficultés qui ne feront qu'augmenter avec les effectifs considérables des armées modernes.

» Pour subvenir à l'alimentation des armées en campagne, il n'existe pas d'autre moyen possible que celui-ci : ne prendre de viande vivante que ce que l'on peut se procurer directement sur place ; le transport du bétail sur pied et par les voies ferrées doit être absolument abandonné.

» Ce système a un avantage évident, c'est de réduire dans une proportion considérable la tâche qui incombe aux chemins de fer. Transporter vivant un bœuf de 1,000 livres, c'est transporter au moins 500 livres d'os, de cuir, de cornes, de sabots et d'entrailles. Ces parties sont loin d'être dénuées de valeur, mais en campagne, elles n'auront jamais, malgré les mesures prises par l'administration, que peu ou point de prix. A ces inconvénients, viennent s'en ajouter d'autres, tels que le transport des fourrages, l'entretien des conducteurs, la difficulté de charger et de décharger de lourdes masses vivantes. »

Et maintenant, que l'on réfléchisse à cette nouvelle donnée par les journaux, qu'une méthode a permis d'apporter

au marché de Londres de la viande abattue dans l'Amérique du Sud, et dans un état de parfaite conservation, malgré une traversée de 45 jours ; on y trouvera peut-être la solution la plus convenable du problème qui nous occupe et la condamnation d'un système avec lequel cesseront toutes les brutalités et les mauvais traitements que subissent les animaux traînés sur les champs de bataille.

Quant à l'approvisionnement des forteresses, il devra être constitué principalement en viande conservée. Quand les circonstances ont mis à même de voir ce qu'entraînent de difficultés le logement, la nourriture, etc., d'un troupeau qui doit suffire pendant quelques mois à l'alimentation d'une ville ayant une garnison et plusieurs milliers d'habitants ; celui qui a vu les désordres et les ravages produits par les projectiles modernes dans les écuries d'une ville bombardée, les troupeaux entiers fuyant leurs étables et baraques en feu, celui-là aura acquis la conviction que même dans une place de guerre importante, protégée par des forts détachés, on ne peut conserver le bétail que tout au plus pour les débuts de l'investissement, et que les conserves de viande sous n'importe quelle forme, doivent, en principe, toujours être employées pour la constitution des approvisionnements.

Ces considérations, émises par une plume que l'expérience avait guidée, se passent de commentaires. Et que d'autres exemples ne pourrait-on citer pour venir corroborer les idées énoncées, en feuilletant les annales des guerres anciennes et modernes?

Si l'approvisionnement en viandes fraîches pour les armées en campagne est d'une importance capitale, celui nécessaire aux places fortes demande à être assuré d'une façon aussi minutieuse.

Le décret du 12 mars 1890 admettait que l'Etat devait assurer la subsistance des populations que les hasards de la guerre soumettaient aux dures nécessités d'un investissement ou d'un siège.

Or, on a reconnu que par suite de difficultés de toutes sortes, des arrivages de chemin de fer qu'aucune cause, aucun accident ne sauraient interrompre en temps de paix, puisque dans toute ville importante, ceux-ci affluent, non plus dans deux sens opposés, mais au moins dans trois ou quatre directions, l'approvisionnement des marchés n'a plus les réserves d'autrefois et que l'alimentation publique résulte aujourd'hui des apports journaliers des denrées.

Cet état de choses est tout à fait précaire si l'on envisage le cas de guerre, et il se compliquerait lors d'une mobilisation, d'une absence de sécurité, du trouble qui naîtrait de tous côtés (M. Boissonnet).

Donc, qu'il s'agisse des troupes en campagne ou de celles des forteresses, il faudra, pour assurer leur alimentation en viande fraîche, des troupeaux considérables nécessitant un nombreux personnel pour être préposé à leur garde et à leur abatage, et cela au moment peut-être où la présence des hommes serait réclamée sur le champ de bataille.

C'est pour éviter les encombrements occasionnés par des agglomérations de bétail vivant que s'impose l'utilisation des viandes conservées par le froid.

En effet, par ce moyen, il sera possible, dès le temps de paix, avec l'installation dans certaines places d'entrepôts frigorifiques, de constituer des réserves de viandes susceptibles d'entrer immédiatement en consommation.

Au moment de la mobilisation, toutes les ressources locales en bestiaux réquisitionnés, au lieu d'être un noyau d'encombrement, seront immédiatement abattus, et leur viande placée dans les chambres froides des dépôts établis pour cet usage. Au besoin, comme cela est à prévoir, il sera fait appel à la production de l'intérieur dont la viande pourra parvenir aux frigorifiques, soit fraîche, soit déjà réfrigérée ou même déjà congelée.

Examinons, dit M. Ch. Lambert, l'hypothèse d'une mobilisation générale et calculons approximativement à quelles nécessités devrait pourvoir à ce moment l'administration de la guerre.

Afin de mieux préciser, supposons que l'action doive s'engager sur la frontière franco-allemande.

Dans les huit jours qui suivront l'ordre de mobilisation, l'armée active et sa réserve seront en marche, en même temps que l'armée territoriale occupera les positions de 2e ligne qui lui sont assignées sur le plan général de concentration.

On peut prévoir, sans exagération, que la région de l'Est recevra un nombre considérable d'hommes, répartis par masses, en des points d'ores et déjà désignés.

Devant un pareil afflux d'occupants, les ressources locales sont presque négligeables en ce qui concerne les vivres-viande, étant donné que la région de l'Est est plutôt viticole

et industrielle que spécialement agricole, et dès lors fournira au ravitaillement peu de ressources.

D'autre part, on doit considérer les approvisionnements de conserves de viandes en boîte comme destinés aux ravitaillements lointains et difficiles en pays ennemi, pour toutes les troupes en première ligne, que leur mobilité ne permettra pas de ravitailler au moyen de réserves constituées à l'avance.

Il serait d'ailleurs imprudent de toucher aux réserves de vivres des places frontières et de consommer, dès le début des hostilités, des approvisionnements qui ne peuvent se remplacer facilement.

On devra donc mettre à profit les ressources provenant de l'intérieur du territoire et acheminer vers la frontière les convois de bétail nécessaires pour suffire au ravitaillement de toutes les troupes.

Si l'on veut bien se rappeler que les rassemblements s'exécutent pendant les dix premières journées de la mobilisation, on verra avec évidence que les voies ferrées seront presque toutes accaparées, pendant ce laps de temps, par les transports-hommes et matériel de guerre, et l'on reconnaîtra qu'il serait sage de s'assurer pour tous les centres stratégiques, au moins dix jours de vivres d'avance, vivres immédiatement disponibles et distribuables.

Pour démontrer quelle est la puissance de ravitaillement fournie par l'utilisation des appareils frigorifiques, posons le problème du ravitaillement en cas de guerre, dans toute sa généralité, c'est-à-dire au cas le plus défavorable pour la simplicité des opérations de l'approvisionnement.

Imaginons, en effet, que la mobilisation étant complètement achevée et les armées réparties sur la frontière de l'Est, on ne doive plus du tout compter pour le ravitaillement sur les ressources locales, et que l'on soit obligé de faire arriver de l'intérieur du territoire les denrées nécessaires.

Dans la fourniture des vivres-viande, comptons sur un approvisionnement journalier de deux millions de rations, par exemple.

Si l'on veut effectuer le ravitaillement en bétail sur pied, il faudra réunir tous les jours et transporter en wagons à la frontière 4 ou 5.000 bœufs ou vaches, ou bien 40.000 moutons, avec les approvisionnements de fourrages nécessaires.

On voit immédiatement à quel formidable embarras on se trouve exposé.

Si, au contraire, dans les centres commerciaux ou agricoles, se trouvent déjà installés des dépôts frigorifiques, il suffira d'expédier tous les jours deux trains de quarante wagons chacun, porteurs de viande congelée, pour assurer d'une façon parfaite tous les ravitaillements, alors que la première méthode eût nécessité l'emploi de 6 ou 700 wagons au minimum.

L'installation de dépôts frigorifiques dans des centres commerciaux de premier rang et dans certains ports, pourrait avoir lieu sans préjudice d'autres moins importants destinés à utiliser même dès le temps de paix nos ressources nationales.

Les grandes villes qui sont à proximité des centres d'élevage recevraient des dépôts frigorifiques où seraient emmagasinés des approvisionnements de viande congelée, et l'on ferait en sorte de faire coïncider ces emplacements, dictés par le voisinage des pays producteurs, avec ceux que le plan général de mobilisation assigne à la concentration des réserves stratégiques.

Il n'y aurait aucune difficulté à réaliser ces principales installations avec le concours des entreprises privées ou des administrations locales.

Signalons enfin que des compagnies d'assurances garantissent aujourd'hui, moyennant une légère prime, la conservation des réserves de viandes dans les usines de congélation et que l'on peut ainsi calculer avec une certitude mathématique les dépenses inhérentes à ce mode de conservation, quels que soient les incidents qui puissent survenir : avaries de machines, incendies, etc.

D'après les données qui précèdent on voit avec quelle rapidité, au moyen des viandes congelées, pourraient s'exécuter les opérations de ravitaillement tant pour les armées en campagne que pour celles préposées à la défense des forteresses.

Avec l'installation de dépôts frigorifiques à l'intérieur, on pourrait, outre l'utilisation des ressources du territoire, procurer un débouché à la production bovine de notre colonie africaine, à la condition toutefois de ne soumettre à la congélation que la chair des animaux préalablement préparés pour la boucherie. Cette mesure ménagerait aux colons algériens et tunisiens une source certaine de profits qui les engagerait à améliorer leurs systèmes de reproduc-

tion et d'élevage, encore primitifs, par des méthodes mieux comprises et plus judicieusement appliquées.

Si, pendant le temps de paix, les troupes, sous le rapport de leur alimentation en viande fraîche, ont souvent à souffrir des manœuvres frauduleuses d'entrepreneurs peu scrupuleux, que se passera-t-il donc en temps de guerre, au moment surtout où le contrôle des fournitures sera souvent très difficile pour des motifs qu'il est aisé de prévoir?

Avec des approvisionnements de viandes congelées, on sera au moins certain d'avoir un aliment d'excellente qualité, préalablement soumis à l'examen du personnel militaire chargé du service d'inspection.

En admettant que les approvisionnements constitués avec du bétail sur pied puissent régulièrement s'effectuer et arriver à destination, ils ne seront pas disponibles et, outre les inconvénients déjà cités (eau pour abreuver, fourrages, hommes préposés à la garde), il faudra nécessairement procéder aux opérations d'abatage. Or, après une journée de fatigue, l'homme est en proie à deux besoins impérieux : manger promptement et dormir le plus tôt possible.

« L'ensemble des ressources qu'offrira le théâtre de la guerre, ajouté à la totalité des approvisionnements qu'il sera possible de rassembler sur les derrières de l'armée, ne sera pas de trop pour faire face aux besoins des masses énormes qu'il s'agira d'alimenter.

» Ces masses passant sur une région comme une nuée de sauterelles, en dévorant tout, elles ne pourront vivres que peu de temps sur les provisions qu'on trouvera disséminées chez l'habitant. » (Von der Goltz.)

En résumé, il faut, dès le temps de paix, songer au mode de ravitaillement le plus sûr et le plus facile de nos troupes pendant les opérations d'une campagne.

Comme nous l'avons signalé, si l'on tient compte que peut-être plusieurs millions de kilogrammes de viande seront journellement nécessaires, et dans un rayon plus ou moins vaste, on est à même de juger combien il faudra de personnel pour diriger, conduire et garder d'immenses troupeaux, quels emplacements il faudra pour les parquer et quelles difficultés on aura à surmonter pour faire parvenir les animaux aux points désignés pour les distributions et pour assurer enfin les opérations d'abats.

Ces difficultés, inhérentes à ce genre d'approvisionnement,

seront encore augmentées par les changements de tactique et les mouvements non prévus d'armées aussi étendues.

Nos voisins d'outre-Rhin ont étudié depuis longtemps et en partie résolu cet épineux problème ; c'est ainsi que Metz, Strasbourg et Mulhouse sont pourvues d'installations frigorifiques; que Berlin, Francfort, Wiesbaden, Hambourg, Mayence, Spandau, Coblentz, ont leurs dépôts, et qu'un grand nombre d'autres villes ont adjoint à leurs abattoirs municipaux des chambres de congélation.

L'installation de dépôts frigorifiques en France servirait les intérêts de l'agriculture nationale qui, dans ta mesure de ses moyens, contribuerait à constituer des approvisionnements de viande, ce qui lui permettrait de renouveler plus fréquemment son bétail. En même temps aussi seraient enrayées les trop brusques fluctuations des cours d'une denrée alimentaire de première nécessité.

Tout en reconnaissant que l'agriculture traverse une crise pénible, que la terre ne rapporte plus ce qu'elle donnait jadis, il faut aussi que le cultivatenr songe à changer son mode de culture et à élever du bétail; il améliorera les races de façon à obtenir des animaux de bon rendement et qu'il ne conservera que juste le temps nécessaire à leur engraissement.

La production du grain devra être considérablement amoindrie, puisque les céréales sont à bas prix, et on augmentera les cultures fourragères les plus capables de donner au bétail de la viande de boucherie.

Ainsi donc, avec les procédés de conservation des viandes par le froid, on possède un moyen pratique d'approvisionner et d'alimenter les armées en temps de guerre.

La viande congelée sera, en outre, bien préférable comme substance nutritive à celle provenant d'animaux surmenés, insuffisamment abreuvés et nourris, exposant, par suite, les hommes à des troubles de l'appareil digestif.

Personne ne nous contredira si nous émettons cette pensée : qu'il est plus aisé de prévenir le mal que de le guérir. C'est pourquoi on n'attachera jamais trop d'importance à cette branche de l'hygiène qui s'occupe en général de l'alimentation et en particulier de la nourriture de nos soldats, laquelle plus que jamais intéresse la nation tout entière.

Recherches sur la valeur nutritive du pain fait avec les farines de meules et avec les farines de cylindres, par MM. Léon Boutroux, professeur de chimie à la Faculté des sciences de Besançon, et Adrien Boutroux, officier d'administration des subsistances militaires.

Le présent mémoire fait suite à celui qu'a publié le Dr Léon Poincarré *sur la valeur nutritive des farines de meules et des farines de cylindres* (1). Gêné par des obstacles pratiques insurmontables, ce savant n'avait pu comparer que les farines en nature, et il avait trouvé qu'un porc, nourri dans des conditions comparables, alternativement avec de la farine de meules et avec de la farine de cylindres, gagnait plus de poids sous l'influence de l'alimentation avec la farine de meules. Mais le but était de comparer les pains confectionnés avec ces deux sortes de farine, et M. Léon Poincarré a dû y renoncer. C'est cette lacune que nous avons voulu combler. Grâce à la bienveillante autorisation de M. l'intendant militaire directeur du 2e corps d'armée, nous avons pu mettre à profit les ressources spéciales de l'administration militaire pour mener à bien cette étude, fondée uniquement sur l'expérimentation physiologique.

Un même blé a été divisé en deux lots; le premier a été moulu par le procédé des cylindres, le second par le procédé des meules, tous deux en même temps et au même taux de blutage, 20 p. 100. Nous appellerons M la farine de meules, C la farine de cylindres. Ces deux farines sont un peu différentes d'aspect. La farine C est un peu plus blanche. L'extraction du gluten, faite comparativement à plusieurs reprises sur les deux farines, a donné, comme moyenne de six résultats :

	Farine M	Farine C
Gluten humide pour 100.....	33,1	33,9

Il y a donc à très peu près égalité.

Ces deux farines vont être panifiées de la même manière et, pour éviter les différences que pourraient introduire les levains, le travail de la pâte sera fait sur levure.

Les pains ainsi obtenus sont comparés d'abord au point

(1) Poincarré, *Annales d'hygiène publique et de médecine légale*, tome XXI, page 392.

de vue de la teinte. Dans tout le cours des expériences le pain de farine de cylindres s'est toujours montré plus blanc que l'autre.

Pour comparer les valeurs nutritives de ces pains, on va les distribuer, sans autre aliment, à des animaux capables de vivre de ce régime : nous avons choisi les souris blanches, qui s'en accommodent parfaitement.

Les souris sont elles-mêmes groupées en deux lots A et B, composés d'animaux aussi semblables que possible ; ce sont de très jeunes souris, au nombre de six dans chaque lot : A ne contient que des femelles, et B que des mâles.

Chaque jour les souris A reçoivent une ration de pain de farine M ; elles ne mangent pas tout ; on pèse le lendemain ce qu'elles ont laissé ; on pèse tous les deux jours le lot des souris A tout entier. Les souris B sont traitées de la même façon, sauf qu'elles sont nourries au pain de farine C. Les rations distribuées chaque jour sont les mêmes pour chacun des deux pains.

Les résultats sont consignés dans le tableau ci-après :

DATES.	PAIN DISTRIBUÉ.	SOURIS A NOURRIES AU PAIN M.				SOURIS B NOURRIES AU PAIN C.			
		Pain non consommé.	Poids des souris.	Augmentation.	Augmentation par jour.	Pain non consommé.	Poids des souris.	Augmentation.	Augmentation par jour.
	gr.								
30 sept. 1894	52,5	»	88,0	»	»	»	97,3	»	»
1er oct..	53,6	24,3	»	»	»	22,3	»	»	»
2 — ..	38,2	18,8	91,4	+3,4	+1,70	26,7	96,7	—0,6	—0,30
3 — ..	58,2	10,9	»	»	»	13·5	»	»	»
4 — ..	49,5	23,2	93,5	+2,1	+1,05	29,0	96,0	—0,7	—0,35
5 — ..	47,3	18,0	»	»	»	24,0	»	»	»
6 — ..	45,5	19,0	93,0	—0,5	—0,25	24,5	91,5	—4,5	—2,25
7 — ..	54,0	15,3	»	»	»	22 3	»	»	»
8 — ..	39,5	22,5	»	»	»	27,7	»	»	»
9 — ..	47,2	18,4	95,4	+2,4	+0,80	15,5	91,3	—0,2	—0,07
10 — ..	41,7	20,9	»	»	»	21,2	»	»	»
11 — ..	48,5	15,5	96,5	+1,1	+0,55	20,0	92,2	+0,9	+0,45
12 — ..	49,5	17,0	»	»	»	17,5	»	»	»
13 — ..	43,0	20,3	98,5	+2,0	+1,00	21,0	95,5	+3,3	+1,65
14 — ..	34,3	11,7	»	»	»	11,0	»	»	»
15 — ..	»	8.5	98,7	+0,2	+0.10	7,0	96,3	+0,8	+0,40
	702,5	264,3	Moyenne..		+0,71	303,2	Moyenne..		—0,07

Il faut noter de plus que dans le nettoyage des cages on

a recueilli pendant toute la période, pour le lot A, 20 grammes, et pour le lot B, 33 gr. 7 de détritus, contenant à la fois des déjections et du pain. La petite quantité de pain contenue dans ces détritus doit être ajoutée au pain non consommé. On ne peut l'évaluer exactement; mais on fera une erreur négligeable en admettant arbitrairement que les détritus du lot A contenaient 10 grammes de déjections, et ceux du lot B 15 grammes. Il reste alors à ajouter au pain non employé, 10 grammes pour le lot A, et 18 gr. 7 pour le lot B.

D'après ces données, en voit que les souris du lot A, pesant primitivement 88^{gr},0, ont consommé en quinze jours 428^{gr},2 de pain M ; pendant le même temps les souris du lot B, pesant primitivement 97^{gr},3, ont consommé 380^{gr},6 de pain C.

On en conclut que :

100 grammes de souris A ont consommé 486 grammes de pain M, soit 32^{gr},4 par jour, et ont augmenté en moyenne de 0^{gr},81 par jour.

100 grammes de souris B ont consommé 391 grammes de pain C, soit 26^{gr},1 par jour (1), et ont diminué de 0^{gr},07 par jour.

A ce moment l'expérience est renversée : les souris A sont maintenant nourries avec le pain de farine C, et les souris B avec le pain M, et l'on obtient les résultats du tableau I.

(1) Si l'on faisait le calcul en admettant que les détritus recueillis dans le nettoyage des cages étaient entièrement constitués par du pain, on trouverait, pour la consommation par jour, 31^{gr},6 pour 100 grammes de souris A nourries au pain M, et 25^{gr},0 pour 100 grammes de souris nourries au pain C. On voit que l'évaluation arbitraire du poids des déjections ne peut pas introduire une erreur importante.

TABLEAU I.

DATES.	PAIN DISTRIBUÉ.	SOURIS A NOURRIES AU PAIN C.				SOURIS B. NOURRIES AU PAIN M.			
		Pain non consommé.	Poids des souris.	Augmentation.	Augmentation par jour.	Pain non consommé.	Poids des souris.	Augmentation.	Augmentation par jour.
	gr.								
15 octob..	49,1	»	98,7	»	»	»	96,3	»	»
16 — ..	57,5	19,5	»	»	»	13,0	»	»	»
17 — ..	50,0	16,0	99,3	+0,6	+0,30	12,2	98,0	+1,7	+0,85
18 — ..	58,1	29,0	»	»	»	21,0	»	»	»
19 — ..	47,7	24,8	99,7	+0,4	+0,20	23,0	99,6	+1,6	+0,80
20 — ..	62,4	16,0	»	»	»	11,8	»	»	»
21 — ..	55,5	29,1	103,0	+3,3	+1,65	26,1	104,2	+4,6	+2,30
22 — ..	67,5	27,0	»	»	»	23,0	»	»	»
23 — ..	48,0	38,2	103,0	0	0	37,1	103,7	—0,5	—0,25
24 — ..	55,8	21,6	»	»	»	22,7	»	»	»
25 — ..	69,6	25,2	104,2	+1,2	+0,60	22,4	10›,4	+1,7	+0,85
26 — ..	57,0	40,0	»	»	»	39,5	»	»	»
27 — ..	60,5	26,0	104,2	0	0	21,3	105,6	+0.2	+0,10
28 — ..	60,3	32,0	»	»	»	32,0	»	»	»
29 — ..	65,2	33,8	105,5	+1,3	+0,65	34,5	105,5	—0,1	—0,05
30 — ..	65,0	37,5	»	»	»	36,4	»	»	»
31 — ..	67,6	40,0	105,2	—0,3	—0,15	37,7	105,8	+0,3	+0,15
1er nov...	57,4	41,2	»	»	»	38,5	»	»	»
2 — ...	»	29,6	104,5	—0,7	—0.35	25,8	107,7	+1,9	+0,95
	1054,2	526,5	Moyenne..		+0,32	478,0	Moyenne..		+0,81

Dans le nettoyage des cages on a recueilli pour le lot A, 10 gr. de détritus.
Dans le nettoyage des cages on a recueilli pour le lot B, 30 gr. de détritus.

Admettons encore, pour simplifier, que les détritus du lot A contenaient 10 grammes de déjections et ceux du lot B 15 grammes. Il reste alors à ajouter au pain non consommé, 0 gramme pour le lot A, et 15 grammes pour le lot B.

Ainsi les souris A, pesant primitivement 98gr,7, ont consommé en 18 jours 527gr,7 de pain C. Pendant le même temps les souris B, pesant primitivement 96gr,3, ont consommé 561gr,2 de pain M.

On en conclut que :

100 grammes de souris A ont consommé 29gr,7 de pain C par jour, et augmenté en moyenne de 0gr,32 par jour ;

100 grammes de souris B ont consommé 33gr,4 de pain M par jour, et ont augmenté de 0gr,84 par jour.

L'expérience a encore été renversée deux fois. Les résultats sont consignés dans les tableaux II et III :

TABLEAU II.

DATES.	PAIN DISTRIBUÉ.	SOURIS A. NOURRIES AU PAIN M.				SOURIS B. NOURRIES AU PAIN C.			
		Pain non consommé.	Poids des souris.	Augmentation.	Augmentation par jour.	Non consommé.	Poids des souris.	Augmentation.	Augmentation par jour.
	gr.								
2 nov...	60,1	»	104,5	»	»	»	107,7	»	»
3 — ...	60,6	32,7	»	»	»	28,3	»	»	»
4 — ...	60,0	22,4	105,7	+1,2	+0,60	28,5	107,5	—0,2	—0,10
5 — ...	60,0	30,0	»	»	»	27,3	»	»	»
6 — ...	57,0	27,4	106,4	+0,7	+0,35	27,6	107,2	—0,3	—0,15
7 — ...	40,5	28,0	»	»	»	29,1	»	»	»
8 — ...	60,0	11,3	106,3	+0,1	—0,05	11,4	107,7	+0,5	+0,25
9 — ...	56,3	32,1	»	»	»	31,7	»	»	»
10 — ...	74,4	28,6	106,6	+0,3	+0,15	27,5	107,5	—0,2	—0,10
11 — ...	61,0	42,9	»	»	»	40,6	»	»	»
12 — ...	65,1	34,3	106,7	+0,1	+0,05	30,2	107,3	—0,2	—0,10
13 — ...	58,0	43,0	»	»	»	35,5	»	»	»
14 — ...	56,0	31,2	105,5	—1,2	—0,60	33,6	107,0	—0,3	—0,15
15 — ...	42,8	30,8	»	»	»	34,2	»	»	»
16 — ...	76,0	23,0	104,0	—1,5	—0,75	23,2	104,6	—2,4	—1,20
17 — ...	64,3	41,2	»	»	»	32,7	»	»	»
18 — ...	71,7	34,0	107,0	+3,0	+1,50	34,0	108,6	+4,0	+2,00
19 — ...	75,6	40,0	»	»	»	35,3	»	»	»
20 — ...	68,8	45,0	107,0	0	0	46,4	108,0	—0,5	—0,30
21 — ...	72,8	39,6	»	»	»	33,0	»	»	»
22 — ...	»	42,0	106,0	—1,0	—0,50	50,0	106,3	—1,7	—0,85
	1241,0	658,6	Moyenne..		+0,07	640,0	Moyenne..		—0,07

Détritus recueillis : Lot A : 37gr,8
— Lot B : 56gr,0

TABLEAU III.

DATES.	PAIN DÉTRITUS.	SOURIS A. NOURRIES AU PAIN C.				SOURIS B NOURRIES AU PAIN M.			
		Pain consommé.	Poids des souris.	Augmentation	Augmentation par jour.	Pain non consommé.	Poids des souris.	Augmentation.	Augmentation par jour.
	gr.								
22 nov...	63,0	»	106,0	»	»	»	106,3	»	»
23 — ...	67.4	42.5	»	»	»	38,3	»	»	»
24 — ...	52.5	39,2	105,6	—0,4	—0,20	34,6	106,0	—0,3	—0,15
25 — ...	52.6	21,5	»	»	»	15,5	»	»	»
26 — ...	60.7	22,0	105,7	+0,1	+0,05	13,0	103,0	+3,0	+1,50
27 — ...	61.0	27,0	»	»	»	19,0	»	»	»
28 — ...	56,5	32,0	106,0	+0.3	+0,15	24,0	109,8	+0,8	+0,40
29 — ...	66,5	26,2	»	»	»	25,1	»	»	»
30 — ...	58,4	33,5	106,1	+0,1	×0,05	34,3	107,4	—2,4	—1,20
1er déc..	59,0	28,3	»	»	»	28,3	»	»	»
2 — ..	52,8	27,9	105,3	—0,8	—0,40	23,2	112,7	+5,3	+2,65
3 — ..	53,3	21,8	»	»	»	20,5	»	»	»
4 — ..	49,8	23,0	108,0	+2,7	+1,35	20,0	110,5	—2,2	—1,10
5 — ..	55,5	17,8	»	»	»	11,8	»	»	»
6 — ..	»	21,7	107,0	—1,0	—0,50	19,8	112,3	+1,8	+0,90
	809,0	381,4	Moyenne..		+0,07	327,4	Moyenne..		+0,43

Détritus recueillis : Lot A : »
— Lot B : 24gr,0

Dans le calcul de ces deux dernières expériences nous admettrons que chaque fois les détritus contenaient 15 grammes de déjections (nous prenons le même nombre parce que les poids des deux lots de souris sont devenus presque égaux).

Les résultats qu'elles fournissent se trouvent consignés dans le tableau suivant, où nous résumons l'ensemble des faits constatés. Tous les nombres de ce tableau sont relatifs à 100 grammes de souris et à un jour.

		1re fois.		2e fois.	
		Pain consommé.	Variation de poids.	Pain consommé.	Variation de poids.
I.	Souris A, pain M..	32,4	+0,81	26,8	+0,07
	Souris B, pain C..	26,1	—0,07	26,0	—0,03
II.	Souris A, pain C..	29,7	+0,32	28,6	+0,07
	Souris B, pain M..	33,4	+0,84	31,7	+0,40

On voit que dans tous les cas les souris ont consommé plus de pain de farine de meules que de pain de farine de cylindres, et ont gagné moins de poids avec cette dennière

alimentation. On voit aussi que la seconde fois les souris ont mangé moins de chaque pain que la première fois, ce qui prouve que le régime commençait à les lasser; les nombres fournis par les deux dernières expériences sont donc moins sûrs que les autres. Si, en utilisant seulement, pour cette raison, les nombres des deux premières colonnes du tableau, nous cherchons à apprécier numériquement la valeur nutritive de chaque pain, nous trouvons que le pain de farine de meules a procuré aux souris A comme aux souris B une augmentation de poids de 2,5 p. 100 de pain consommé, tandis que le pain de farine de cylindres n'a procuré aux souris A qu'une augmentation de poids de 1,1 p. 100 de pain, et a fait dépérir les souris B.

La conclusion générale est que des souris, recevant à discrétion du pain de farine de meules ou du pain de farine de cylindres (les farines étant blutées au même taux, et possédant à peu près la même teneur en gluten, ont consommé le premier pain en plus grande quantité et en ont tiré plus de profit.

On peut donc affirmer que la mouture par les meules donne un produit plus nutritif que la mouture par les cylindres; mais il s'agit ici du pouvoir nutritif à l'égard de la souris, et non à l'égard de l'homme.

Cherchons donc, maintenant, en utilisant les présentes données expérimentales et celles qui ont été fournies par les travaux antérieurs, à nous faire une idée de ce qu'il en est pour l'homme.

M. Aimé Girard a montré (1) que les farines obtenues avec un même blé, au même rendement, par la mouture entre cylindres métalliques, contiennent beaucoup moins de débris d'enveloppes et de germes que les farines produites par la mouture ordinaire entre meules de pierre.

C'est dans cette différence de composition qu'il est naturel de chercher la cause de l'inégalité de pouvoir nutritif constatée dans nos expériences. On sait en effet que l'enveloppe est très riche en substances alimentaires de premier ordre : matière azotée, matières grasses et phosphates.

D'un autre côté les expériences du même savant (2) ont montré que l'enveloppe lavée, ingérée par un homme, avait

---

(1) Aimé Girard, *C. R. Ac. des Sc.*, XCIX, 380 (1884).

(2) Aimé Girard, *Ann. de Ch. et de Phys.* (6), t. III, 1884.

conservé, après avoir traversé tout le tube digestif, la presque totalité de sa matière azotée. On pourrait donc croire que si le pain de farine de meules nourrit mieux les souris que le pain de farine de cylindre, c'est parce que les souris savent utiliser la matière alimentaire de l'enveloppe, mais que, l'homme ne le sachant pas, la supériorité du premier pain n'existe pas pour l'homme.

Cependant il faut remarquer que, dans l'expérience de M. Aimé Girard, les enveloppes ont été ingérées sans avoir été préalablement broyées. Or, l'examen histologique et chimique de l'enveloppe montre que sa matière azotée est, pour la plus grande partie, de l'aleurone, substance très digestible et très assimilable, d'après les recherches de Kornauth et d'autres physiologistes. Seulement cette aleurone est contenue dans des cellules fortement cuticularisées, très résistantes et imperméables. Il est donc naturel que l'enveloppe, ingérée à l'état entier, ne cède pas sa matière azotée; mais il n'en serait plus de même si par un broyage énergique on avait déchiré une partie au moins des cellules à aleurone. Dans ce cas les souris ne seraient pas seules à pouvoir bénéficier de la richesse nutritive de l'enveloppe.

Nous pensons donc que, quand la farine a été finement broyée entre les meules, elle doit fournir un pain plus nutritif, même pour l'homme, que la farine obtenue au même taux d'extraction, par les cylindres, pourvu toutefois que ce taux d'extraction ne soit pas trop fort.

Car la question change tout à fait d'aspect quand il s'agit de taux d'extraction considérables. En effet, entre le pain qui contient une notable proportion d'enveloppes et celui qui n'en contient pas, il existe une différence bien plus importante que celle qui résulte de la présence de quelques millièmes d'azote ou de substance minérale en plus ou en moins. Le premier est bis, compact, il a la mie molle, poisseuse, presque translucide. Le second est blanc, opaque, léger; la mie en est élastique, sèche au toucher. A ces différences de caractères extérieurs correspondent d'importantes différences de valeur alimentaire. Les expériences de Voit et de G. Meyer (1) ont montré :

1° Que le pain n'est en aucun cas un aliment qui puisse suffire à l'alimentation de l'homme, non parce qu'il y man-

(1) *Zeitschrift für Biologie*, 1871, 1.

que une certaine proportion de quelque élément, mais parce qu'on n'en peut jamais consommer assez : la satiété survient, bien avant qu'on ait ingéré la ration complète qui serait nécessaire pour la réparation des pertes physiologiques. A cet égard le pain dont on peut manger la plus grande quantité est le meilleur; c'est, dans nos expériences sur les souris, le cas du pain de farine de meules.

2° Elles ont encore montré que, quelle que soit la composition chimique du pain, il échappe toujours à la digestion une proportion notable de sa matière assimilable. Et la perte de matière utile est en rapport avec la plus ou moins grande compacité : quelle que soit sa composition chimique, le pain le plus léger est le mieux utilisé.

Ainsi donc les deux qualités qui dominent tout au point de vue de la valeur nutritive du pain sont la légèreté et l'aptitude à provoquer l'appétence du consommateur.

Par conséquent, si l'on introduit dans le pain une proportion d'enveloppes assez faible pour que ce pain soit aussi léger que celui qui n'en contient pas, comme il sera, à la fois, un peu plus riche en substance alimentaire et plus sapide, il sera plus nutritif. Si, au contraire, on admet une proportion d'enveloppes qui communique au pain les qualités du pain de son, tout le bénéfice de l'augmentation de la richesse en substance alimentaire est perdu : c'est alors le pain le plus riche en azote et en phosphore qui est le moins nutritif.

La farine de meules peut donc être pratiquement supérieure à la farine de cylindres, pourvu que le taux d'extraction ne dépasse pas une certaine limite, et que les procédés de panification soient assez parfaits pour que le pain fabriqué avec cette farine soit aussi léger que celui qu'on ferait avec la farine de cylindres.

Cette discussion ne présente d'ailleurs d'intérêt que pour les cas où le pain est employé comme aliment principal, ce qui arrive dans certaines situations, par exemple dans l'alimentation des troupes ou dans celle des enfants. Dès qu'une proportion notable d'aliments étrangers intervient, la différence de valeur nutritive des différents pains devient négligeable.

(Extrait *des Annales d'hygiène publique et de médecine légale.*)

La culture du coton dans l'Asie centrale.

Actuellement on cultive le coton dans les Khanats de Khiva et Bokhara, dans les provinces de Samarkand, Fergana, Syr Darjinsk et Amu Darja (Turkestan).

Cette culture, aussi bien que celle des céréales et des fourrages, ne se rencontre que dans des terrains arrosés artificiellement, sauf toutefois dans le district de Fergana, où quelques hectares de froment bénéficient des eaux de pluie au pied des montagnes.

Dans le Turkestan, la surface ensemencée représente 2 millions de *dessiatines* (1 dessiatine = 1 hectare 114). Comme la culture du coton croît d'année en année dans les districts du Turkestan, la culture des céréales décroît proportionnellement. C'est, en particulier, le cas du district de Syr Darja, près de la ville de Tashkend.

Les semailles ont lieu généralement vers le milieu d'avril. En juin, la plante fleurit, et en septembre la gousse commence à mûrir. La récolte se prolonge jusqu'à ce que la croissance de la fibre soit arrêtée par les premières gelées qui ont lieu à la fin de novembre. Elle dure donc environ trois mois. Les gelées matinales, qui commencent en général dans les premiers jours d'octobre, ont une grande influence sur la qualité de la fibre et des graines. Les fibres qui mûrissent avant l'arrivée des gelées sont considérées comme les meilleures. D'ailleurs un grand nombre de gousses ne mûrissent pas du tout et ne peuvent être d'aucune utilité.

Les gousses du cotonnier d'Amérique perdent leur teinte verte avant d'arriver à maturité. Elles se fendent et laissent voir le coton fortement pressé qui entoure les graines.

Peu de temps après, elles se dessèchent et leur teinte passe du vert clair au brun.

Le coton, qui est alors tout à fait mûr, gonfle considérablement et peut être recueilli sans difficultés dans des sacs ou des paniers. Avec les plantes indigènes, il n'en est plus de même. En effet, la gousse ne s'entr'ouvre pas, mais brunit simplement et se dessèche. On recueille donc à la fois la fibre de coton et son enveloppe.

Le seul travail que l'on fasse subir au coton ainsi obtenu, avant qu'il soit expédié sur les marchés de la Russie d'Europe, consiste à le séparer de la gousse et des graines, et à

le mettre en balles comprimées. Une partie de ce travail s'effectue à la main.

Le chemin de fer transcaspien ne se prolongeant pas encore jusqu'à ces régions, le transport du coton s'effectue à dos de chameau et dans des charrettes à deux roues. Les chameliers campent dans les steppes qui s'étendent de Tashkend à Orenbourg. Toutes les marchandises provenant des districts de Tashkend sont expédiées soit sur Orenbourg, soit sur Samarkand. Dans les districts de Fergana, le transport s'effectue par charrettes. Un chameau peut porter de 14 à 15 *pouds* de coton (1 *poud* = $14^k,58$). Une charrette peut en porter de 35 à 40 *pouds*.

On estime que, dans l'avenir, le Turkestan pourra produire environ quatre millions de pouds de coton. Dans le Khanat de Bokhara, le coton, les céréales et les fourrages croissent dans des terrains arrosés par le Zaravshan; mais cette rivière ne peut être canalisée et l'irrigation artificielle est impossible. Quant à la rivière Amu Darja, son débit est tel qu'on pourrait l'utiliser à l'irrigation de plusieurs millions de *dessiatines*. On a déjà mis à l'étude un système de canaux d'irrigation qui permettrait au seul Khanat de Bokhara de produire trois millions de *pouds* de coton.

La culture pourrait être développée d'une façon analogue dans le Khanat de Khiva et dans les territoires transcaspien et transcaucasien, de sorte que la totalité du coton actuellement manufacturé à Moscou et à Lodz, et que l'on estime à neuf millions de *pouds*, pourrait être importée uniquement de l'Asie Centrale, de la Transcaucasie et des régions transcaspiennes. Les importations d'Egypte et d'Amérique deviendraient ainsi nulles.

La Russie s'efforce d'ailleurs de s'affranchir, à tous les points de vue, des autres nations, et son objectif est de contrôler un jour tous les marchés de l'Orient. En ce qui concerne le coton, il est cependant douteux qu'elle parvienne à en exporter, si même elle réussit à subvenir simplement à ses propres besoins.

(*Moniteur scientifique* de Quesneville.)

Blanchiment électrolytique, par M. G. Sallet.

Depuis quelques années on cherche à remplacer dans le blanchiment des tissus de coton les solutions de chlorure de chaux par des chlorures décolorants obtenus par l'action de

courants électriques sur des chlorures alcalins ou alcalino-terreux en dissolution aqueuse.

M. Hermite, de Rouen, électrolyse une solution de chlorure de magnésium additionné de sel marin. Gebauer-Knœffler, de Charlottenbourg, suppriment le chlorure de magnésium du procédé précédent et ne font agir le courant électrique que sur une dissolution de chlorure de sodium.

Nous ne décrirons pas les deux procédés, ni les appareils employés, mais, ayant eu l'occasion d'étudier ces deux liqueurs électrolytiques, nous avons entrepris une série d'essais en vue de connaître l'action de ces liquides sur la cellulose.

Ce sont les résultats de ces essais que nous publions ici.

M. André Dubosc, dans sa brochure qui accompagne le procédé Hermite (*Le blanchiment et le blanchissage des matières textiles végétales par l'électrolyse*, par M. Dubosc. — Paris, Chaix, 1892, page 11) dit qu'il ne se forme pas d'oxycellulose en employant sa liqueur.

Gebauer-Knœffler tournent la question en disant dans leur circulaire que, comme il n'y a ni sels de chaux, ni sels de magnésie en présence des fibres textiles, on évite la formation de taches dues à ces sels.

D'après nos expériences, ces liqueurs doivent être employées avec autant de précautions que celles de chlorure de chaux, et nous dirons même que, dans certaines circonstances, ces liquides électrolysés sont plus dangereux que les solutions d'hypochlorite décolorant.

Les essais comprenaient deux séries : la première, immersion totale du tissu dans la liqueur décolorante et exposition en plein soleil ; la deuxième, immersion partielle à l'ombre, le liquide s'élevant par capillarité dans les fils du tissu. Les trois solutions avaient le même titre en chlore de façon à pouvoir les comparer rigoureusement entre elles.

Première série. — Immersion totale et exposition en plein soleil.

Au-dessous d'une teneur en chlore de 0 gr. 25 par litre, la liqueur Gebauer ne donne plus d'oxycellulose ; cette teneur s'abaisse à 0 gr. 20 pour la liqueur Hermite, tandis qu'elle s'élève à 0 gr. 54 pour la solution de chlorure de chaux.

Au soleil, l'action des deux liquides électrolysés est donc plus énergique que celle du chlorure de chaux.

Deuxième série. — Immersion partielle à l'ombre.

Ici, c'est le chlorure de chaux qui est plus actif. Au-des-

sous de 0 gr. 30 de chlore actif par litre, le chlorure de chaux donne encore nettement de l'oxycellulose, tandis qu'à cette concentration les liqueurs Hermite et Gebauer n'en donnent plus.

Nous nous sommes demandé si, dans ces liqueurs électrolysées, il n'y avait pas de chlore libre, et nous avons essayé l'action de l'eau de chlore sur la fibre du coton.

Le chlore, par immersion partielle à l'ombre, ne donne pas trace d'oxycellulose, même à une concentration de 2 grammes par litre. Au contraire, exposé en plein soleil, le chlore attaque énergiquement la cellulose, et cette attaque ne cesse de se produire que quand la concentration descend au-dessous de 0 gr. 25 par litre.

Nous avons préparé deux solutions d'hypochlorite de magnésie : l'une, par double décomposition entre le sulfate de magnésie et l'hypochlorite de chaux ; l'autre, par l'action d'un courant de chlore sur de la magnésie en suspension dans l'eau.

Ces deux solutions ont été essayées comparativement à la liqueur Hermite et à la solution d'hypochlorite de chaux. Les résultats des essais montrent que la solution Hermite se rapproche beaucoup de celle obtenue par l'action du courant du chlore sur la magnésie. Au-dessous de 0 gr. 30 de chlore actif par litre, aucune des deux ne donne d'oxycellulose par immersion partielle à l'ombre ; au soleil, il faut descendre à une concentration de 0 gr. 20 pour qu'il ne s'en produise plus.

Au contraire, le chlorure de magnésie produit par double décomposition s'identifie complètement avec le chlorure de chaux.

En comparant les solutions Hermite et Gebauer-Knœffler, on trouve que la première est plus active que la seconde. En effet, par immersion partielle à l'ombre, la liqueur Gebauer renfermant 0 gr. 52 de chlore actif par litre, donne une faible dose d'oxycellulose, tandis que la proportion d'oxycellulose formée est très forte en employant la solution Hermite à la même concentration.

Cette supériorité de la liqueur Hermite sur celle de Gebauer tient, sans doute, au peu de stabilité de l'hypochlorite de magnésie ; peut-être se produit-il pendant l'électrolyse un sel de peroxyde de magnésium qui serait beaucoup plus actif comme décolorant que le sel de protoxyde. On sait que plusieurs chimistes ont admis l'hypothèse d'un peroxyde de magnésium pour expliquer une énergie plus grande donnée

à certains corps par l'addition de magnésie en gelée comme, par exemple, à l'eau oxygénée.

Nous ne voyons pas d'opposition à admettre que, pendant le travail si compliqué produit par le passage d'un courant électrique, ce peroxyde prenne naissance et ajoute son énergie à celle du produit obtenu.

Il n'est pas surprenant de voir que, dans les essais d'immersion partielle à l'ombre, ce soient les solutions de chlorure de chaux qui donnent le plus d'oxycellulose. Nous savons, en effet, qu'en présence d'alcalis, la cellulose s'oxyde facilement; il faut attribuer à la présence de la chaux libre du chlorate de chaux cette formation d'oxycellulose. Il en est de même de la solution d'hypochlorite de magnésie préparée par double décomposition, qui renferme de l'alcali libre, soit magnésie, soit chaux.

Au point de vue de l'action décolorante, nous dirons que la solution Hermite est la plus active; puis vient celle de Gebauer, et enfin le chlorure de chaux. On peut obtenir de très beaux blancs, très purs avec la liqueur Hermite ne renfermant que 0 gr. 3 de chlore actif par litre, quand, avec le chlorure de chaux, il faut une concentration presque double.

Descendant à une telle teneur en chlore, cette solution devient inoffensive pour la fibre du coton, et la formation d'oxycellulose n'est plus à craindre, à la condition, toutefois, d'opérer à l'abri des rayons directs du soleil. (*Moniteur scientifique.*)

Navigation.

Les grandes boucheries flottantes. — Nous avons fréquemment entretenu nos lecteurs des arrivages énormes à Londres de moutons conservés par les procédés réfrigérants, en provenance de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande.

Les quantités importées deviennent de plus en plus considérables et régulières.

La capacité des chambres réfrigérantes augmente constamment; jusqu'à présent le chiffre le plus élevé que nous ayons relevé dans les manifestes de douane, avait été, le 23 août 1895, de 75.711 bêtes importées par le steamer *Tokomara*, consigné à la maison Shaw, Savill and Albion, de Londres.

Or, après avoir dépouillé les manifestes de douane du 7 avril, un de nos correspondants nous informe qu'il a trouvé que le même steamer avait importé à Londres le chiffre énorme de 106.182 moutons, chargés aux ports suivants :

Napier	17.588	moutons.
Wellington	8.407	—
Lyttelton	80.187	—
Total	106.182	—

plus 5.314 gigots et 277 quartiers de bœufs.

Cela représente au moins 3.260 tonnes de viande fraîche pour ce seul arrivage, sans compter le reste de la cargaison.

Nouveau procédé pour colorer les cuirs au moyen de la fumée, par HERMANN (brevet anglais).

Les peaux mégissées ou tannées sont tendues sur des cadres dans une chambre close où l'on entretient un feu donnant beaucoup de fumée, en brûlant du crottin de cheval plus ou moins mélangé de paille. Seule, la surface du cuir se colore par la fumée en nuances variant du jaune clair au brun doré, suivant la durée d'exposition.

Les nuances obtenues sont durables et le cuir ainsi traité conserve toute sa souplesse.

Procédé pour rendre ininflammables et incombustibles le papier, les textiles, les celluloses et autres produits perméables à l'eau, par SCHNEIDER (brevet français).

Objet du brevet. — Procédé consistant à tremper les produits en question dans une solution composée d'ammoniaque, de borax, de sulfate de zinc.

Description. — Cette solution est faite avec les proportions suivantes :

Ammoniaque liquide	1.000 cc.
Borax	20 gr.
Sulfate de zinc	25 gr.
Eau	300 cc.

On dissout le borax et le sulfate de zinc chacun dans 50^{cc} d'eau, on mélange puis on ajoute l'ammoniaque; la liqueur s'éclaircit et enfin on additionne de :

Acide phosphorique	2 litres.

Encre « Eureka » pour copier sans avoir besoin de mouiller le papier, par TEXIER (brevet français).

Objet du brevet. — Procédé de préparation d'une encre à base de sulfate de fer, de noix de galle et de campêche, per-

mettant de faire des copies sans avoir recours au mouillage du papier.

Description. — Cette eau est faite de la façon suivante :

	Gr.
Eau	1.000
Noix de galle d'Alep	30
Bois de campêche	60
Sulfate de fer	30
Sucre	250
Gomme arabique	15
Glycérine	15
Acide citrique	3
Acide acétique	15

Produit adhésif destiné à détruire les mouches et autres insectes nuisibles, par MOURE (brevet français).

Objet du brevet. — Produit adhésif composé de térébenthine et d'huile de ricin, destiné à attraper les mouches.

Description. — On prend : térébenthine de Venise 25 parties, térébenthine d'Amérique 100 parties, huile de ricin 50 parties, on chauffe ensemble les deux térébenthines jusqu'à fusion complète puis on ajoute l'huile de ricin. On peut étendre ce produit chaud sur une feuille de parchemin ou bien l'employer directement.

Produit insecticide « le Sulfocarbol Luques », par LUQUES (brevet français).

Objet du brevet. — Produit destiné à la destruction du phylloxéra et autres insectes nuisibles, constitué par un mélange d'huiles lourdes de goudron de houille riches en phénols, de sulfure de carbone et de matières résineuses.

Description. — On le prépare en chauffant ensemble jusqu'à dissolution :

Huiles lourdes	50 parties.
Résine	50 —

puis on ajoute :

Lessive de soude	25 p. 100.

On chauffe le tout jusqu'à saponification complète et on mélange enfin parties égales de ce produit et de sulfure de carbone.

QUELQUES LIVRES NOUVEAUX

RÉCEMMENT PUBLIÉS

Argos, *Bibliographie universelle des armées de terre et de mer.*

Cette revue des revues militaires et navales (100-120 pages), rédigée en langue française et méthodiquement ordonnée par nations en trois parties (1re, études; 2me, informations; 3me, cartes et livres récemment parus) donne l'idée d'ensemble du mouvement scientifique qui se produit mois par mois, dans les différentes armées et flottes, et elle facilite, à l'aide d'une table analytique, les recherches aux studieux. L'*Argos* devient nécessaire en particulier dans les bibliothèques des cercles, des régiments et des navires. Prix d'abonnement, 20 francs par an seulement. Via Pastini, 127, Rome.

Th. Funck-Brentano et Charles Dupuis. **Les tarifs douaniers et les traités de commerce, suivis de tableaux de classification. Tarifs français et allemands. Chiffres du commerce extérieur (commerce spécial) de la France en 1894.** (Paris, Rousseau, 1 vol. in-8°, 1896).

Les questions économiques s'imposent de jour en jour davantage à notre attention. La situation précaire du commerce européen depuis de trop longues années, la discussion de plus en plus âpre, entre puissances, de leurs intérêts mercantiles, l'émulation sans cesse surexcitée des gouvernements à la recherche de nouveaux débouchés, viennent ajouter à la tension nerveuse déterminée par de trop nombreux conflits politiques, compliquent les débats et rendent plus problématiques les chances d'accord. Les auteurs du présent livre se sont mis courageusement à la recherche de la solution que comporte ce scabreux problème. Ce sont des spéculatifs : sans intérêt personnel qui fausse leur raisonnement, sans parti pris qui obscurcisse leurs vues, ils observent, scrutent les avantages du libre-échange, pèsent les ar-

guments qui militent en faveur de la protection, et, ainsi qu'il arrive presque toujours en pareil cas, se prononcent pour un moyen terme. Ce sont des théoriciens, et cependant les formules toutes faites, les principes posés *à priori* ne leur agréent pas, ils ont le sens profond des nécessités contingentes, ils sont intimement persuadés que l'absolu n'est pas ici de mise, que l'économiste ne travaille pas pour l'éternité, que ce qui est bon aujourd'hui peut être mauvais demain, qu'à chaque jour suffit sa peine, et que rien n'est vrai, pratique, utile, hors du relatif. Ce sont, avant tout, des Français, et la considération des intérêts actuels de leur pays reste au premier plan de leurs idées, sagement pondérée par le respect scrupuleux de l'intérêt d'autrui. Ils ne récriminent pas contre l'état de choses présent, ils en signalent froidement, posément les inconvénients : ils font mieux encore en proposant des remèdes, non pas de ces vagues et incolores spécifiques entortillés de belle phraséologie, mais tout un système mûrement médité, soigneusement édifié, copieusement documenté.

Mémoires de Barras (tomes III et IV, 2 volumes in-8°). — Librairie HACHETTE, 79, boulevard Saint-Germain.

M. George Duruy continue et achève la publication qu'il a entreprise des mémoires de Barras, le membre du Directoire.

Le tome III comprend la période qui s'étend du coup d'Etat du 18 fructidor an V (4 septembre 1797) au coup d'Etat du 18 brumaire an VIII (9 novembre 1799).

Comme le tome II, il a été en partie composé sur les notes prises par Barras au sortir de chacune des séances du Directoire. Ces notes sont reproduites avec la plus grande fidélité et entremêlées par le rédacteur, M. de Saint-Albin, d'anecdotes, de renseignements complémentaires et de fragments divers, additions qui ne dénaturent en rien la valeur documentaire de l'ouvrage.

Le tome IV et dernier des Mémoires s'ouvre avec le coup d'Etat de brumaire et finit en 1828. Son mode de composition ne diffère pas de celui suivi dans les tomes précédents ; il a pour base un long fragment autographe de Barras, composé évidemment par l'ex-directeur en vue de ses Mémoires et

racontant sa vie depuis l'événement qui mit fin à son rôle politique jusqu'à l'année 1817.

L'ensemble de l'ouvrage est intéressant à lire et fournit à l'histoire des éléments utiles pour juger le rôle de Barras qui, suivant sa boutade à Cabarrus quelques moments avant de mourir, a sali beaucoup de linge depuis le 9 thermidor jusqu'au jour où il disparut de la scène politique. Quel étrange caprice de la destinée qui fut assez bizarre pour jeter un homme de joie et de peu de cervelle dans une tragique époque où il n'avait que faire ! Quoi de plus étrange que de voir Barras, ce sceptique indolent, contemporain de Danton, de Robespierre, de Saint-Just, de Hoche, de Bonaparte, ces croyants, ces grands ambitieux, ces hommes de génie.

Paris et Limoges. — Imp. militaire Henri CHARLES-LAVAUZELLE.

MATIÈRES BUDGÉTAIRES

CONFÉRENCES FAITES AUX OFFICIERS STAGIAIRES DE L'INTENDANCE

Par M. Camille LYON

CONSEILLER D'ÉTAT

(*Suite.*)

XI

Des comptes entre le service public et ses comptables.

Le *compte* du comptable, c'est-à-dire l'instrument pratique de l'application de ses responsabilités, comporte ou peut comporter, comme tout compte, des éléments actifs et des éléments passifs.

Dans la conception élémentaire du rôle du comptable, c'est-à-dire la conception qui fait du comptable un simple *caissier*, le passif est représenté par l'encaisse initiale et par les recouvrements successifs; l'actif est représenté par l'encaisse finale et par les quittances.

Mais nous savons que cette conception n'est pas celle de notre droit positif financier: d'une part, au titre de la recette, le comptable, du moins celui des administrations financières, compte, non en produits recouvrés, mais en *droits constatés;* d'autre part, au titre de la dépense, le comptable a à justifier non pas seulement de la matérialité et de la validité des paiements, mais de leur légitimité, c'est-à-dire de la réalité du service fait. Dans cette conception, d'une part, les éléments passifs du compte sont représentés par l'encaisse initiale et les titres de re-

cette; d'autre part, les éléments actifs des comptes sont représentés par l'encaisse finale et les pièces de dépense, ces dernières pouvant appartenir à trois catégories distinctes qui sont :

a) Les *non-valeurs* ou *reprises*.

Les non-valeurs constituent ce que, dans le langage de l'ancien droit, on appelait les *reprises*, c'est-à-dire la reprise sur la recette, la réduction à faire subir aux titres de recouvrement. Dans notre droit moderne, en particulier dans le langage des ordonnances du 8 décembre 1832, le mot a changé de signification; il s'applique, non plus à toutes les non-valeurs, mais seulement aux *non-valeurs provisoires*. Que faut-il entendre par cette dernière formule?

Le moment venu d'établir son compte, le comptable établit l'état et des recouvrements effectués par lui sur chaque titre de perception, et des justifications d'irrécouvrabilité, et des créances en cours de recouvrement, créances dont le compte peut être déchargé, à condition qu'elles soient reprises au compte suivant, et qui constituent par suite ce que l'on peut appeler des non-valeurs provisoires; de là un ajournement de la mise en jeu de la responsabilité du comptable qui pourrait être indéfini, si les mutations de comptables ne venaient, dans tous les cas, marquer le moment de l'ajournement définitif, le comptable entrant ayant pour première préoccupation de ne se point charger de produits irrécouvrables.

C'est à ces non-valeurs provisoires que l'ordonnance de 1832 et le décret du 31 mai 1862 appliquent la dénomination de *reprises*. Mais, quelles que soient les dénominations appliquées ou applicables aux non-valeurs provisoires ou aux non-valeurs définitives, elles présentent toutes ce trait commun que les pièces qui les constituent sont des *pièces de dépense*. Le comptable fait intégralement recette du montant du titre de perception, il fait dépense du montant des non-valeurs. De là résulte

cette conséquence, d'une importance juridique considérable, que, comme toutes les pièces de dépense, les pièces en question sont au *régime des nomenclatures*.

b) Les pièces justificatives des services de dépense dans les termes des nomenclatures.

c) Les pièces justificatives du caractère libératoire des paiements.

Quand le comptable a produit, d'une part, les procès-verbaux d'encaisse initiale et finale, d'autre part, les pièces justificatives de la recette et de la dépense qui viennent d'être énumérées, et que le montant de ces dernières se trouve exactement encadré dans les procès-verbaux d'encaisse initiale et finale, il a apuré sa *ligne de comptes*. Il n'a point encore apuré complètement son compte. Il lui reste encore à l'apurer du chef des éléments de ce compte qui sont *étrangers à la ligne de compte*, c'est-à-dire qui comportent, non la constatation matérielle de la production de certaines pièces, mais une appréciation de la *conduite* du comptable.

Ces éléments du compte, c'est-à-dire ces éléments de la responsabilité du comptable se rapportent, soit à la *recette*, soit à l'*encaisse*.

1° *Recette*. — Le comptable n'a pas seulement à représenter le montant intégral des titres de perception en numéraire ou en constatations d'irrécouvrabilité. Il a encore, en tant, bien entendu, qu'il s'agit d'un receveur d'administration financière, à justifier que l'irrécouvrabilité ne procède pas d'un défaut de diligences de sa part; il a à justifier, en d'autres termes, non pas seulement de la *matérialité* de ses diligences, mais encore de leur opportunité; il a à justifier non seulement qu'il a poursuivi à *fond*, mais encore qu'il a poursuivi à *temps*.

De même, les receveurs des communes et des établissements communaux d'assistance ont à justifier, en dehors de leur ligne de compte, de leurs diligences

pour la conservation des sources de revenu du service public.

2° *Encaisse.* — Le comptable a à justifier, du chef de l'encaisse, de la vigilance avec laquelle il s'est acquitté de son devoir de *dépositaire*. Ce qui caractérise le comptable des services publics, c'est en effet sa qualité *de dépositaire;* il est, non pas débiteur du montant des valeurs reçues pour le compte du service public, mais dépositaire de ces valeurs. Elles ne représentent point, entre ses mains, des corps tangibles, mais des corps certains. De là les trois conséquences suivantes:

a) Les valeurs reçues par le comptable pour le compte du service public ne rentrent point dans le gage commun des créanciers du comptable. Elles échappent à toute main-mise de ces créanciers, que cette main-mise constitue un acte d'exécution ou une simple mesure conservatoire; ils ne pourraient point, par exemple, faire apposer les scellés, en cas de décès, sur la caisse où sont enfermées les valeurs de l'espèce, ou du moins, si les scellés avaient été apposés, ils devraient être levés à la première requête du service public, et en dehors de toute participation des héritiers.

b) Le comptable a pour devoir de conserver les valeurs dans l'état où les ont constituées les recouvrements effectués par lui; il ne peut en modifier la consistance. C'est là une obligation qui correspond pour lui au droit corrélatif de reverser au service public les sommes reçues pour son compte dans l'état où il les a reçues, et sans avoir à se préoccuper de l'application des règles légales sur la composition monétaire des *paiements*.

c) Les valeurs des services publics ainsi *déposées* entre les mains du comptable viennent-elles à disparaître par un sinistre? Elles disparaissent pour le service public : *res perit domino*, sauf à ce que le comptable soit recherché, non en tant que *débiteur*, mais en raison

d'un défaut de vigilance dans la conservation du *dépôt* qui lui était confié.

La qualité de dépositaire qui appartient ainsi au comptable se manifeste extérieurement par le principe de *l'unité de caisse*, c'est-à-dire non seulement comme le nom l'indique, par la réunion en une caisse unique de toutes les valeurs, sans distinction, appartenant aux divers services publics dont le comptable peut avoir la gestion, mais, encore et surtout, par la séparation des valeurs publiques et du patrimoine privé du comptable, séparation réalisant ce que l'on pourrait plus exactement appeler le principe de la *dualité* de caisses.

Les obligations et les responsabilités résultant, pour le comptable, de sa qualité de dépositaire, découlent du devoir qui lui incombe, en cette qualité, de veiller à la *consistance* et d'assurer la *conservation* de l'encaisse.

Cette formule montre que les obligations et les responsabilités de l'espèce peuvent être corrélatives, soit à l'entrée des valeurs par la recette, soit à la garde des valeurs entre le moment de leur entrée par la recette et le moment de leur sortie par le paiement, soit à la sortie des valeurs par le paiement.

A) *Responsabilités corrélatives à l'entrée des valeurs par la recette.* — Le comptable a à veiller : 1° à la *nature*; 2° à la *qualité* des valeurs que la recette fait entrer dans sa caisse.

a) En ce qui concerne la *nature* des valeurs, une nouvelle distinction est à faire; ces valeurs peuvent représenter soit du *numéraire*, soit des *valeurs représentatives*.

a') Le comptable a à veiller, tout d'abord, en ce qui touche le numéraire, à l'application des règles légales sur la *composition monétaire des paiements*, règles légales qui prescrivent la proportion de monnaie d'argent et de cuivre qui peut entrer dans les paiements, mais en tant seulement, bien entendu, qu'il s'agit de versements

faits par les débiteurs du service public et non de versements effectués par d'autres comptables en leur qualité de dépositaires.

b') En ce qui touche les *valeurs représentatives*, l'application en est interdite, en principe, au comptable, puisque son premier devoir consiste à veiller à l'application des règles légales sur la composition monétaire des paiements.

Ce n'est qu'en vertu d'exceptions formellement exprimées que ce comptable peut recevoir des valeurs de l'espèce. La réception de ces valeurs constitue pour lui, en pareille hypothèse, soit une obligation, soit une simple faculté.

L'exemple classique du paiement de *droit*, en valeurs représentatives, est celui du montant des adjudications des coupes de bois. Le Code forestier donne aux adjudicataires le droit de se libérer en traites dûment cautionnées.

Des dispositions de même nature figurent dans la législation des douanes et dans celle des contributions indirectes.

Leur objet est de satisfaire à la règle formulée par Adam Smith, à savoir qu'il convient de mettre le paiement de l'impôt *à la commodité du redevable*, c'est-à-dire de l'exonérer du fardeau d'une avance exagérée. Elles tendent, en d'autres termes, à établir les échéances de manière à les faire coïncider avec le montant approximatif de la livraison à la consommation du produit frappé de l'impôt.

Cette facilité donnée au redevable peut d'ailleurs être payée par lui dans une certaine mesure. Telle n'était pas la conception d'avant 1875, qui plaçait l'exigibilité budgétaire de l'impôt au moment de l'exigibilité des traites, d'où il résultait que le redevable qui se libérait immédiatement en numéraire, avait droit à bénéficier d'un *escompte*.

Telle est, au contraire, la conception actuelle qui place l'exigibilité budgétaire de l'impôt au moment de la souscription de la traite, d'où il résulte que l'absence de libération immédiate correspond, pour le redevable, au paiement d'intérêts.

Les comptables peuvent, en dehors de ces hypothèses et en dehors de l'obligation qui leur incombe, comme à tous les citoyens, de recevoir les billets de la Banque de France, être autorisés à recevoir des valeurs représentatives au comptant.

Les dispositions réglementaires conçues en ce sens ont surtout pour objet *d'éviter des mouvements de fonds inutiles*. Il en est ainsi, par exemple, en ce qui touche les droits de douanes dus par les compagnies de chemins de fer, sauf leur recours contre les propriétaires en leur qualité *d'introducteurs* des objets frappés. Ces droits peuvent être payés aux receveurs des douanes, aux frontières, en chèques sur la caisse centrale de la compagnie à Paris. Une semblable combinaison a le double avantage, d'une part, au point de vue du service public, de lui éviter le transport à Paris des fonds dont il n'a point l'emploi aux points de pénétration des objets taxés; d'autre part, au point de vue du redevable, de lui éviter la constitution d'encaisses considérables en des points particulièrement dangereux en raison de leur situation même.

a) En ce qui concerne la *qualité* des valeurs que la recette fait entrer dans la caisse des comptables, il faut également distinguer le numéraire et les valeurs représentatives.

a') En ce qui touche le *numéraire*, le comptable a pour premier devoir d'exclure des versements qu'il reçoit les pièces *fausses ou décriées*.

Il s'y joint pour lui un autre devoir, corrélatif à un droit particulier qui découle pour lui de son caractère de préposé du Ministre des finances, lequel, en sa qua-

lité de Ministre du Trésor, est dépositaire du droit régulier de la frappe des monnaies : de ce chef résulte pour le comptable, associé à la police monétaire, le droit et l'obligation de détruire, en les *cisaillant*, les pièces fausses, en tant, bien entendu, qu'il s'agit de pièces nationales.

b') Dans tous les cas où un comptable est obligé de recevoir ou autorisé à recevoir des valeurs représentatives, son devoir est de veiller à la *qualité* des valeurs, qu'il est ainsi obligé de recevoir ou autorisé à recevoir *en principe*, en s'assurant de la solvabilité et de la solidité des diverses individualités dont les signatures y peuvent figurer. De là, pour lui, une nouvelle et importante source d'obligations et de responsabilités.

B) Le premier devoir qui découle, pour le comptable, de sa qualité de dépositaire, c'est de respecter scrupuleusement son encaisse, en s'abstenant de toute conversion de valeurs, en évitant tout ce que l'ancien droit avait érigé en délit sous le nom de *billonnage*.

Il ne saurait, du moins, se livrer à des conversions de valeurs que dans le cas où il en reçoit l'ordre ou l'autorisation du service central du Trésor, c'est-à-dire de la direction du mouvement général des fonds. Il peut, en effet, être invité ou autorisé, suivant les cas, à employer une partie de son encaisse métallique à l'acquisition de valeurs de portefeuille, pour réaliser soit un placement temporaire de fonds, soit un transport de fonds, soit les deux opérations à la fois.

Quelles que soient, d'ailleurs, les circonstances dans lesquelles il reçoit cet ordre ou cette autorisation, la conversion se réalise toujours sous la responsabilité personnelle et pécuniaire du comptable, au point de vue de la qualité des effets que la conversion fait entrer dans son portefeuille.

Si le comptable doit s'abstenir de toucher personnellement à son encaisse, il doit, d'autre part, la protéger

contre les entreprises étrangères. Il doit empêcher toute violation de cette encaisse.

Or, ces violations peuvent affecter deux formes :

La première est l'enlèvement brutal, matériel, des valeurs, autrement dit, le vol, l'effraction.

Des devoirs particuliers s'imposent au comptable, non seulement pour parvenir, en cas de vol réalisé, à la mainmise de la justice sur l'objet du vol, mais encore et surtout pour éviter les vols. Les mesures de précaution qui s'imposent à lui à ce point de vue peuvent se grouper suivant trois catégories :

1° *Précautions réglementaires et permanentes.* — Telles sont, par exemple, les dispositions de l'arrêté consulaire du 8 floréal an X, relatives aux dispositions à prendre pour l'emplacement et la garde de la caisse.

Telles sont encore les prescriptions relatives aux versements périodiques ou aux versements exceptionnels, en cas d'encaisse trop considérable, à effectuer, soit entre les mains des comptables supérieurs, soit aux succursales de la Banque de France;

2° *Précautions réglementaires et transitoires.* — Ce sont celles que les instructions administratives peuvent prescrire dans certaines circonstances ou certaines périodes particulièrement dangereuses, par exemple en cas de troubles intérieurs ou en cas de guerre. Ce sont, en particulier, celles qui prévoient, en pareille hypothèse, des escortes d'une certaine nature pour le transport des valeurs;

3° *Précautions spontanées.* — Ce sont celles qui, ne résultant d'aucune disposition réglementaire, peuvent être suggérées au comptable par sa sagacité personnelle et qui résistent, par suite, à toute définition précise.

Les violations d'encaisse peuvent, avons-nous dit, affecter une autre forme que celle d'un vol brutal, d'une effraction matérielle : elles peuvent affecter la forme d'une effraction virtuelle au moyen de faux; la fausse signa-

ture et la fausse clef jouent, au point de vue de la violation des caisses, un rôle identique. Contre une telle éventualité, tout un ensemble de précautions s'impose au comptable, les unes spontanées, les autres réglementaires comme celles qui sont énumérées à l'article 363 du décret du 31 mai 1862, et dont l'observation est, comme pour toutes celles qui se rattachent à sa qualité de dépositaire, placée sous sa responsabilité personnelle et pécuniaire.

C) Au moment de la sortie des valeurs par le paiement, le comptable doit assurer, dans les limites où le comportent les prescriptions légales sur la composition monétaire des paiements, l'exécution des instructions reçues de la direction du mouvement général des fonds, en ce qui concerne le choix des espèces et des valeurs qu'il doit de préférence faire sortir de sa caisse.

Les diverses responsabilités que nous venons de passer en revue ont ce trait commun, qu'elle ne font point des comptables les *assureurs* du service public contre les sinistres. Le comptable qui établit qu'il a pris, dans les diverses circonstances que nous avons étudiées, toutes les précautions réglementaires ou spontanées propres à éviter une violation de son encaisse, doit voir écarter sa responsabilité, et cette décharge de responsabilité constitue, pour lui, non une faveur, mais un droit qu'il peut faire valoir par la voie contentieuse.

Mais si les comptables ne sont point les assureurs du service public contre les conséquences *finales* des sinistres, ils le sont du moins contre les conséquences *premières* de ces sinistres; ils l'assurent contre les risques d'arrêt de la marche du service pouvant résulter de l'absence des fonds à un moment donné et sur un point donné.

De là, pour les comptables, en tout état de cause, une responsabilité provisoire qui se traduit, lorsqu'un accident se produit, par l'obligation d'y pourvoir en

couvrant le service public de leurs deniers personnels : ce n'est que lorsqu'ils ont satisfait à cette obligation primordiale, lorsqu'ils ont subi l'application à cette responsabilité provisoire, qu'ils peuvent être admis à plaider leur irresponsabilité définitive.

XII

La distinction, parmi les éléments des comptes des comptables, de ceux qui sont compris dans la ligne de compte et de ceux qui sont extérieurs à la ligne de compte, présente un intérêt considérable au point de vue du jugement des comptes.

Le juge des éléments constitutifs de la ligne de compte est, en effet, différent du juge des éléments étrangers à la ligne de compte.

Quelles sont ces deux juridictions ?

Le principe qui domine la matière c'est, on l'a vu, que l'ordonnateur (le Ministre pour l'Etat) est *juge de droit commun* de quiconque est « en compte » avec l'Etat, pour l'exécution d'un service crédité au budget, qu'il s'agisse d'un service de fournitures, d'un service de transport, du service « soumissionné » en quelque sorte aux risques du soumissionnaire, comme sous l'empire du régime contractuel de l'ancien droit, aux risques et périls du soumissionnaire. C'est, tout au moins, dans la conception de la jurisprudence actuelle, le Conseil d'Etat, mais le Conseil d'Etat *juge de réformation*, c'est-à-dire ne pouvant être saisi que par voie de recours contre une décision du Ministre. Nous considérerons d'une façon générale, pour simplifier notre exposé, les décisions de l'espèce comme des actes de juridiction.

Si le Ministre est, en droit commun, le juge des comptes entre le service public et le comptable, ce droit commun comporte une dérogation notable. Pour tous

les éléments compris dans la ligne de compte, la juridiction cesse d'être retenue pour être déléguée à un « juge des comptes » spécial, à savoir : à la Cour des Comptes.

Les rapports entre le comptable et le service public ressortissent donc à deux juridictions : au juge des comptes pour les éléments compris dans la ligne de compte, à la juridiction ministérielle, sauf appel au Conseil d'Etat, pour les éléments extérieurs à la ligne de compte.

Ainsi, dans le service de la recette, les justifications corrélatives à la production des non-valeurs ressortissent au juge des comptes; les justifications corrélatives à l'opportunité des diligences ressortiront à la juridiction ministérielle. De telle sorte que le comptable peut, même muni du quitus du juge des comptes, se voir repris par le Ministre. De même, les responsabiliés corrélatives à l'encaisse ressortissent à la juridiction ministérielle. Les éléments qui ressortissent ainsi à la juridiction du droit commun, c'est-à-dire à la juridiction ministérielle, étant ceux qui comportent, non une simple constatation matérielle, mais puisque c'est le caractère général des éléments étrangers à la ligne de compte, une appréciation de la conduite du rendant compte, on en peut tirer cette formule que : la Cour des comptes juge *le compte* et que le Ministre juge *le comptable*.

La distinction des compétences présente une apparence de complications toute particulière lorsqu'on se trouve en présence d'une pièce de dépense ou de paiement entachée de faux.

Supposons un paiement effectué sur pièces entachées de faux : de deux choses l'une, ou le payeur, avant l'établissement de son compte, s'apercevra du faux et ne comprendra point le paiement dans sa ligne de compte,

ou bien, au contraire, il fera état du paiement dans sa ligne de compte.

Dans le premier cas, on se trouvera en présence d'une pure et simple violation de l'encaisse, dont la responsabilité devra se débattre devant la juridiction ministérielle, sauf appel, le cas échéant, au Conseil d'Etat.

Dans le second cas, il pourra arriver, soit que le juge des comptes constate le faux au moment de l'apurement, soit que l'apurement et le quitus interviennent sans que le faux ait été constaté.

Dans la première hypothèse, le juge du compte ne pourra que rejeter le paiement de la ligne de compte, et l'on se trouvera, comme dans le premier cas, en présence d'une pure et simple violation de l'encaisse, dont la responsabilité devra se débattre devant la juridiction ministérielle.

Dans la seconde hypothèse, la découverte du faux postérieurement à la délivrance du quitus par le juge des comptes ne pourra plus mettre en action la juridiction ministérielle, qui ne saurait remettre en question un des éléments d'une ligne de compte définitivement apurée par le juge compétent; le Ministre ne pourra que provoquer la revision du compte par le juge des comptes lui-même.

Quelle est exactement l'étendue de la juridiction exercée soit par le juge des comptes sur les éléments compris à la ligne de compte, soit par le Ministre sur les éléments étrangers à la ligne de compte ?

Toute reddition de compte comporte ou peut comporter :

1° L'action coercitive à l'effet de forcer le comptable à rendre compte;

2° La réception et la vérification du compte;

3° Le jugement du contentieux du compte;

4° La délivrance du *quitus* ou la condamnation du comptable à payer le reliquat de son compte.

Dans l'organisation du commencement du siècle, l'action coercitive à l'effet d'obliger le comptable à rendre compte et de le contraindre au versement du reliquat de son compte, et le contentieux du compte appartenaient aux tribunaux civils; la réception et la vérification du compte appartenaient, du moins pour tout ce qui concernait la ligne de compte, à la commission de comptabilité nationale; la délivrance du quitus était réservée au pouvoir législatif lui-même.

Ce sont ces quatre éléments déjà réunis, quand il s'agit de l'Etat, pour tout ce qui relève de la juridiction ministérielle, que, par un rappel manifeste des attributions des anciennes chambres des comptes, la loi du 16 septembre 1807 a, pour tout ce qui touche la ligne de compte, réuni dans les mêmes mains, celle du juge des comptes, qui se trouve ainsi joindre à l'action coercitive et au contentieux de la ligne de compte la représentation même du service public pour la réception et la vérification du compte et pour la délivrance du *quitus*.

De là les trois conséquences suivantes :

1° Le juge, faisant l'office *d'oyant*, intervient toujours, en tout état de cause, quel que puisse être l'accord des parties : c'est ce que nous avons déjà eu l'occasion de constater ;

2° Une autre conséquence se rapporte à la dualité des décisions du juge des comptes; ces décisions doivent, en principe, passer par le double état du *provisoire et du définitif*, ou, plus exactement, du *communicatoire et de l'exécutoire*. Cette procédure a été instituée pour suppléer à l'absence de tout caractère contradictoire de l'instruction devant les juges des comptes. On y supplée en appelant le judiciable à discuter la sentence rendue avant de la rendre définitive.

Mais on n'a à y suppléer qu'au regard du comptable, et non au regard du service public, pour lequel, puis-

qu'il est représenté par le juge lui-même, les décisions de ce juge sont toujours nécessairement contradictoires. Il en résulte que les décisions du juge des comptes, telle que le quitus, qui ne font pas grief au comptable, n'ont pas besoin de passer par le double état du provisoire et du définitif. Elles sont immédiatement définitives et exécutoires;

3° Une autre conséquence, enfin, se rapporte à la *revision* des décisions du juge des comptes. Celles-ci peuvent être frappées soit d'un *recours en cassation*, pour violation du droit, devant le Conseil d'Etat, juge suprême en matière administrative, soit d'un *pourvoi en revision, en rétractation* devant le juge des comptes lui-même, en en appelant du juge mal informé au juge mieux informé, c'est-à-dire un pourvoi comparable à la requête civile du code de procédure civile, bien que constituant, non pas, comme la *requête civile*, une voie de *recours extraordinaire*, exclusive de toute autre et ne pouvant être renouvelée, mais une voie de recours ordinaire, normale et indéfiniment renouvelable.

La revision peut être demandée, soit par le service public, soit par le comptable, mais elle ne fonctionne dans l'intérêt de ce dernier que *sur sa requête* expresse, tandis que, dans l'intérêt du service public, elle peut avoir lieu *d'office*, puisqu'il est représenté par le juge des comptes, à la condition seulement que les éléments de revision aient été révélés au juge des comptes par « la vérification d'autres comptes », c'est-à-dire par les documents même sur lesquels s'exerce sa juridiction.

A l'inverse, les griefs qui peuvent déterminer la revision peuvent être, lorsqu'il s'agit de la revision dirigée dans l'intérêt du comptable, tous griefs révélés par pièces recouvrées par lui depuis l'arrêt, tandis que la revision dirigée dans l'intérêt du service public ne peut être basée que sur les chefs classiques d'erreur, omissions, faux ou double emploi.

Formes de procéder des deux juridictions.

L'exercice de la juridiction ministérielle se caractérise, nous le savons, par l'absence de tout appareil et de toutes formes judiciaires. Le ministre procède soit par voie *d'arrêtés de débet*, lorsqu'il exerce d'office sa juridiction, soit par voie de *reprise* en ce qui concerne la recette, soit par voie de *décharge* ou de *refus de décharge de responsabilité*, lorsqu'il statue sur la requête du comptable qui a commencé, et nous savons que c'est là la règle de droit commun par couvrir le service public.

Ce qui caractérise, au contraire, la juridiction de la Cour des comptes, c'est qu'elle fonctionne avec les formes et l'appareil judiciaires. Les conditions de ce fonctionnement sont déterminées par la loi du 16 septembre 1807 et par des décrets rendus en exécution et par délégation de cette loi, notamment par le décret du 28 septembre 1807. Les dispositions des actes réglementaires antérieurs à 1862 se trouvent résumées dans les articles 375 à 426 du décret du 31 mai 1862. Il y faut joindre enfin les emprunts faits en raison de l'insuffisance de ces textes, à ce que l'on pourrait appeler le droit naturel de la procédure, tel qu'il est consacré, pour les rapports entre les particuliers, par le Code de procédure civile.

Ces formes judiciaires se manifestent, en particulier, par le fonctionnement d'un ministère public, représenté par un procureur général assisté d'un avocat général, et qui procède suivant deux formes : soit par voie de *réquisition*, lorsqu'il formule, au nom du service public, une demande sur laquelle le juge doit statuer, soit par voie de *conclusions*, lorsque, dans tous les cas où il juge à propos de le faire, ou dans les cas où la loi l'oblige à le faire, il formule ses conclusions, dans l'intérêt de la loi, dans les mêmes conditions que les commis-

saires du gouvernement devant le tribunal des conflits ou devant le Conseil d'Etat statuant au contentieux.

Du mode de présentation des comptes.

Les juridictions appelées à connaître les comptes des comptables ainsi déterminées, il reste à rechercher comment, suivant quel mode, les comptes dont elles ont ainsi à connaître leur sont présentés.

La question est double ; il s'agit de déterminer :

1° Quels sont les éléments dans le temps que doivent comprendre les comptes ?

2° Dans quelle forme ils doivent être soumis au juge des comptes ?

La permanence dans notre régime moderne des fonctions des comptables s'oppose à ce qu'on puisse en attendre l'expiration pour réclamer d'eux un compte unique comprenant l'ensemble des éléments de leur gestion. Il a donc fallu prévoir l'établissement de comptes périodiques n'embrassant que les faits se rapportant à la période à laquelle ils correspondent. Cette période, les indications historiques que nous aurons à donner plus loin, lorsque nous exposerons la théorie des comptes de gestion et des comptes d'exercice, expliquent comment elle n'est autre que la période annale commençant avec l'année civile au 1er janvier, pour se terminer comme elle au 31 décembre.

Seulement, et nous le verrons à ce même moment, les faits qui doivent être compris dans ces comptes annuels ne sont pas les mêmes que ceux qui devaient être compris dans les comptes annuels des comptables d'avant 1789. Ce sont, intégralement mais exclusivement, les actes de la gestion des comptables intervenus pendant la période annale dont il est compté.

L'administration ne peut pas, toutefois, attendre l'expiration de la période annale pour se convaincre de la régularité de la gestion des comptables. Aussi, sans parler des vérifications inopinées faites par les fonctionnaires de l'inspection générale des finances, a-t-on organisé un contrôle administratif plus rapproché des faits et opéré à l'administration centrale, à laquelle les comptables doivent communiquer mensuellement les pièces justificatives des recettes et des dépenses accompagnées d'extraits de leurs livres.

Un comptable, au moyen, d'une part, de deux procès-verbaux d'encaisse établis le 1er janvier et le 31 décembre, d'autre part, des pièces de recette et de dépense, peut justifier de sa gestion, puisqu'il justifie par là de la régularité intrinsèque de ses opérations et de la concordance entre ces opérations et sa caisse.

Ces éléments de la comptabilité *judiciaire* du comptable n'ont pas besoin, à la rigueur, d'être appuyés de la représentation ou de l'extrait de ses écritures, c'est-à-dire des éléments de sa comptabilité *administrative* (les deux formules s'opposant à la comptabilité *législative* qui embrasse les rapports entre l'autorité budgétaire et ses rendant compte).

Les écritures ont pour objet, en effet, non de justifier, mais de décrire. Elles enregistrent les faits, systématiquement et chronologiquement, de telle façon qu'un fait omis ne puisse être rétabli à sa date sur le *journal*, pour le classer ensuite suivant les règles de la comptabilité en partie simple ou en partie double, sur le *grand-livre*, table des matières du journal. Elles renferment, comme on dit, leur preuve en elles-mêmes, en ce sens que les énonciations du journal et du grand-livre doivent coïncider, mais cette preuve n'est pas une justification; elles ne sont pas contradictoires, alors que les pièces justificatives le sont. Elles émanent du comptable seul, alors que les pièces comportent des interventions

étrangères procédant, en général, d'un antagonisme d'intérêts.

Mais, théoriquement, si une écriture, c'est-à-dire un compte écrit, n'est pas indispensable, il est difficile de concevoir qu'en fait il n'en soit pas produit au juge des comptes pour accompagner et appuyer les pièces justificatives, et, tout au moins, faire ressortir, en trois totaux, la recette, la dépense et la balance.

Quelle forme peut être, doit être donnée à ce compte écrit ?

La forme caractéristique de l'ancien droit était la forme *chronologique*. Tous les faits de recette et de dépense étaient relatés dans leur ordre chronologique. Le compte se serait confondu, à proprement parler, avec le *journal*, s'il n'avait comporté les ventilations que nous mettrons plus loin en lumière, lorsque nous examinerons la théorie des comptes d'exercice.

Dès cette époque, toutefois, on s'efforçait de tirer des faits ainsi décrits certains renseignements ou certains enseignements en les groupant, suivant certaines conceptions, dans des *bordereaux* superposés aux comptes. Ce sont ces bordereaux que le droit intermédiaire et le droit moderne ont seuls conservés, en supprimant le compte chronologique de l'ancienne comptabilité.

Or, tandis qu'un compte chronologique ne comporte qu'une forme unique et invariable, le bordereau comporte un certain arbitraire, il constitue une *classification*, et toute classification suppose un choix envers divers systèmes; la classification à laquelle on s'est arrêté consiste à faire du compte une sorte de décalque des budgets, en groupant les faits suivant l'ordre même des divisions de ces budgets; c'est là une conception qui ne s'imposait pas, assurément, mais qui est heureuse entre toutes, et fertile en résultats pratiques.

Quelle que soit la forme adoptée, quels que soient le caractère sommaire ou le développement donnés à la

description des faits ainsi groupés, il se présente sous la forme d'un état énonciatif et numérique en deux parties suivies d'une balance, la première comprenant les faits à la charge du comptable, la seconde les faits à la décharge du comptable. Dans cet état, l'énoncé en *lettres* dans une première colonne des faits à charge et à décharge constitue la *ligne de texte*; l'expression numérique de ces mêmes faits en *chiffres*, dans une deuxième colonne, constitue la *ligne de compte*.

Des débats entre les comptables et les parties versantes ou prenantes.

La juridiction des comptes et la juridiction ministérielle ne sont les juridictions appelées à connaître des débats où les comptables sont parties, qu'autant qu'il s'agit des débats entre les comptables et le service public. Ce sont d'autres juridictions qui sont appelées à connaître des débats qui peuvent s'élever entre les comptables personnellement et les tiers, c'est-à-dire les parties versantes ou les parties prenantes.

S'agit-il d'actions dirigées contre le comptable par des *parties versantes*, c'est-à-dire de débats portant sur la légalité des perceptions ayant le caractère d'impôt, le juge est, nous le savons, le juge civil.

S'agit-il d'actions dirigées contre le comptable par des *parties prenantes*, c'est-à-dire de débats relatifs à la validité des quittances, ou corrélatifs à des oppositions, le juge est encore, puisqu'il s'agit de débats entre particuliers, le juge civil. Comme, d'ailleurs, dans les débats de cette nature, le budget est libéré par l'ordonnancement, et que cette libération n'est pas remise en question, la juridiction civile demeurerait compétente alors même que le service public, c'est-à-dire que le Trésor serait mis en cause. C'est ce qui arriverait nécessairement si le paiement qui donne lieu au débat ayant été

compris dans un compte définitivement apuré par le juge des comptes, le payeur se faisait mettre personnellement hors de cause en produisant son *quitus*, le débat ne pouvant, en pareille hypothèse, être dirigé que contre le Trésor.

La responsabilité du comptable continue, nonobstant ce que nous venons de dire, à subsister, lorsqu'il s'agit d'un paiement fait au mépris d'une opposition. Il ne peut être, de ce chef, couvert par le *quitus* du juge des comptes qui, ne connaissant pas les oppositions, n'a pu, par suite, en connaître.

A la vérité, cette ignorance du juge des comptes n'existe pas pour les paiements faits à Paris, où le payeur est en quelque sorte dédoublé. Aux termes, en effet, de la loi du 9 juillet 1836, fonctionne auprès du caissier payeur central un agent spécial, appelé *conservateur des oppositions*, qui seul a qualité pour recevoir et viser les oppositions pratiquées sur les sommes dont le paiement est assigné sur la caisse centrale, aucune ordonnance ne devant être payée par le caissier payeur central sans que le conservateur des oppositions y ait mentionné l'absence de toute opposition. Aussi, tout paiement fait en vertu d'une ordonnance non accompagnée de cette mention serait-il rejeté par la Cour des comptes, comme non effectué sur une ordonnance *revêtue des formalités prescrites*, suivant la formule de la loi du 16 septembre 1807.

Nous n'avons envisagé, dans ces débats personnels du comptable avec les parties versantes ou prenantes, que les hypothèses où le comptable apparaît comme *défendeur*. Il peut avoir aussi à jouer le rôle de *demandeur;* telle sera la situation dans tous les cas où, après avoir satisfait à son obligation d'*assureur provisoire* du service public, il l'aura couvert, de ses deniers personnels, du montant, soit d'un titre de perception non assuré, soit d'un déficit matériel. En pareille occurrence, le comp-

table, ayant acquitté une dette au paiement de laquelle il était tenu en même temps que le débiteur principal, se trouve subrogé aux droits du service public contre ce débiteur. Il pourra donc le poursuivre devant les mêmes juridictions en vertu des mêmes privilèges, et en usant des mêmes actions coercitives que le service public lui-même.

XIII

Nous n'avons envisagé jusqu'à ce moment que les éléments des comptes des comptables portant sur les actes effectués par eux-mêmes. Il en est qui peuvent se rapporter à des actes effectués par d'autres que par les rendant-comptes.

Si l'on cherche à classer ces actes au point de vue du caractère plus ou moins artificiel du rattachement dont ils sont l'objet, on constate qu'ils peuvent être répartis en trois catégories.

1re *catégorie*. — L'acte rattaché à la gestion du rendant-compte est un acte sur l'accomplissement duquel il exerce un droit de surveillance plus ou moins générateur de responsabilité.

2e *catégorie*. — L'acte rattaché à la gestion du rendant-compte n'est qu'un des éléments d'une opération complète ayant comporté, pour ses autres éléments, l'intervention personnelle du rendant-compte.

3e *catégorie*. — L'acte rattaché à la gestion du rendant-compte s'est effectué complètement en dehors de lui; il n'a exercé, quant à son accomplissement, ni direction, ni surveillance; il n'a joué d'autre rôle que celui d'un simple instrument de centralisation.

L'exemple le plus net des combinaisons de la première catégorie est, dans le service de la recette, celui des trésoriers-payeurs généraux. Ils exercent, sur les

actes des receveurs des finances, une action de direction, de surveillance et de responsabilité qui justifie le rattachement des actes de ces comptables à ceux de leur propre gestion.

Dans le même service, apparaissent des situations comparables en principe, bien qu'elles puissent s'en écarter singulièrement; ce sont celles qui naissent *des régies de recettes*, formule où le mot « régie » est pris dans son sens précis, celui d'intermédiaire entre le receveur en titre et le redevable. La caractéristique du « régisseur de recettes » est qu'il n'est pas un « fonctionnaire comptable » au sens juridique, au sens *substantif* du mot; il n'est que *comptable*, au sens adjectif du mot, des recouvrements qu'il effectue pour le compte du service public. D'où il résulte qu'il est, non point dépositaire, mais simplement débiteur des deniers dont il a fait la perception.

Tel est le cas des receveurs buralistes des contributions indirectes institués en vertu de la loi du 28 avril 1816, laquelle dispose que dans toute commune où l'on peut présenter un « habitant » solvable, l'administration commissionnera cet habitant comme détenteur des titres de mouvement et agent des perceptions qui y correspondent.

Tel est le cas des chefs indigènes des territoires militaires de l'Algérie, chargés de la collecte des impôts arabes, sans parler des officiers ministériels recouvrant pour les services publics dans les conditions du droit privé et des compagnies de chemins de fer percevant l'impôt sur le prix des places de voyageurs.

Les combinaisons de l'espèce peuvent se présenter sous la forme contractuelle. Une commune, par exemple, concède à une société fondée pour la construction d'un abattoir la perception du droit d'abatage. Ce sont là des combinaisons qu'il ne faut point confondre avec une autre combinaison contractuelle dont le but et la portée

juridique sont tout autres, à savoir *la ferme*. Dans la ferme, qui a pour but d'éviter au service public les complications, les charges et les aléas de la perception directe, l'agent de perception, le fermier n'est même plus *comptable*, au sens adjectif du mot, des deniers perçus. Ce n'est pas du montant de ces deniers qu'il est débiteur. Le service public lui a aliéné « à prix ferme » le produit à recouvrer; le prix de cette aliénation, voilà tout ce qui constitue la dette du fermier; voilà ce dont il « compte » vis-à-vis du service public. Les deniers perçus sur les redevables, il les fait siens de la façon la plus absolue.

Il va de soi que cette aliénation de l'impôt, qui est, de sa nature, hors du commerce, suppose l'autorisation législative. C'est ainsi et en vertu de textes législatifs ou ayant valeur législative que, jusqu'à ces derniers temps, l'impôt sur les allumettes était aliéné à une compagnie fermière et que le produit des octrois municipaux peut être affermé par les communes à des particuliers ou à des sociétés.

Entre la régie et la ferme, se place une combinaison intermédiaire, la *régie intéressée*, dans laquelle l'administration reçoit à la fois un prix ferme et un tant pour cent sur les produits recouvrés.

On peut résumer ces trois combinaisons par la formule :

$$A + B\,P$$

B étant le produit brut de la perception, A et P des quantités numériques. Si $B = 0$, le revenu net est A. C'est la ferme. Si B est positif, la formule représente la régie intéressée. Si $A = 0$, le produit BP représente la régie proprement dite, c'est-à-dire la combinaison que nous avons fait rentrer en principe dans la catégorie que nous examinons en ce moment.

A la deuxième catégorie appartiennent, dans le service du paiement, les opérations effectuées par les agents

de la recette pour le compte des agents de la dépense, en vertu de combinaisons ayant pour objet de mettre les paiements plus à proximité des parties prenantes, afin d'éviter à ces dernières des déplacements souvent considérables, puisque le payeur proprement dit réside exclusivement au chef-lieu du département.

Les agents de recette ainsi associés au service de la dépense sont tout d'abord les comptables directs du Trésor : receveurs des finances et percepteurs. L'article 354 du décret du 31 mai 1862 y associait, en outre, tous les autres comptables de la recette, c'est-à-dire les receveurs des administrations financières.

La circulaire du 22 mars 1867 a modifié cette situation en interdisant, en principe, de faire payer par d'autres comptables que les comptables directs du Trésor. On a voulu, par cette interdiction, éviter que les chefs de service ne demeurassent dans une ignorance dangereuse de l'importance des encaisses des percepteurs et, en même temps, diminuer l'importance de ces encaisses. Les receveurs des finances étaient, en effet, obligés de laisser aux percepteurs des encaisses assez considérables pour éviter aux parties prenantes l'envoi et la charge du transport successif chez les différents comptables du lieu assigné pour le paiement, mais sans être assurés que le percepteur ne les renvoyait pas néanmoins chez les autres comptables de sa résidence. Cette ignorance disparaît, dès lors que les mandats ne peuvent être payés qu'à la caisse du percepteur. En même temps, et quelque paradoxale que cette affirmation puisse paraître au premier abord, l'importance des encaisses de percepteur peut être réduite. Elle peut l'être, grâce au mécanisme ingénieux de « l'échange des pièces de dépense ». Le percepteur a, en effet, la faculté de renouveler son encaisse indéfiniment, mais sans en pouvoir jamais dépasser le montant primitif, en échangeant contre du numéraire aux caisses des receveurs des admi-

nistrations financières, les pièces de dépenses régulières, c'est-à-dire les mandats précédemment acquittés par lui. Cet échange est obligatoire pour les receveurs des administrations financières, qui, s'ils sont comptables indirects du Trésor pour leurs opérations de recette et de paiement, en sont comptables directs pour tout ce qui concerne le mouvement des fonds et le service de trésorerie.

Tel était le système financier mis en vigueur par la circulaire du 22 mars 1867. Peu de temps après, une circulaire en date du 27 avril de la même année, est venue apporter quelque tempérament à l'absolu de cette réglementation. L'interdiction de paiement a été restreinte aux receveurs des communes où réside un percepteur. Une autre circulaire, en date de 1884, autorise même ces receveurs à effectuer les paiements quand le percepteur de la commune est en tournée de service.

Les paiements ainsi effectués pour le compte du payeur par les agents de la recette, continuent à comporter pour l'un de leurs éléments, l'élément *dépense*, l'intervention personnelle du payeur. C'est celui-ci, en effet, qui, on le sait, reçoit et apprécie les pièces justificatives du service fait, qui sont jointes aux titres de paiement; il prend la responsabilité par l'apposition sur les titres de paiement du « vu bon à payer » qui autorise les agents de la recette à effectuer le versement des espèces, c'est-à-dire à réaliser, dans l'acte ainsi partagé, l'élément *paiement* avec toute la responsabilité, mais avec la seule responsabilité du caractère libératoire de la quittance.

L'exemple le plus net des combinaisons de la troisième catégorie est celui des recettes principales des administrations financières. Nous savons, en effet, que l'application à ces administrations des règles générales de la comptabilité publique n'a pas été complète, et que ce sont seulement pour la plupart d'entre elles, certains comptables, qualifiés de « principaux », qui comptent devant la

juridiction financière, rattachant à leurs comptes les actes des comptables non principaux, dont la gestion n'est cependant soumise en quoi que ce soit à leur direction ou à leur surveillance.

Dans le service de la dépense, les combinaisons de l'espèce affectent deux modalités bien distinctes.

La première est celle des « préposés payeurs ». Elle était, dans le droit financier antérieur à 1817, d'une application générale. Les payeurs « extérieurs », c'est-à-dire les payeurs ne résidant pas à Paris, dans l'enceinte de la trésorerie, n'étaient que les préposés des payeurs centraux, installés à Paris, pour le compte desquels ils effectuaient les paiements, que ceux-ci comprenaient dans les comptes soumis par eux à la juridiction financière. Un vestige de ce système, supprimé par les ordonnances du 18 novembre 1817, qui ont rendu les payeurs des départements, conformément d'ailleurs au vœu de la loi du 16 septembre 1807, justiciables directs du juge des comptes, a réapparu en 1875. Il correspond au paiement des arrérages des rentes au porteur. Ces arrérages sont payés, en dehors de Paris, par les trésoriers payeurs généraux, non pour leur propre compte, mais pour le compte d'un comptable unique qui est le payeur central de la Dette à Paris. Cette combinaison, imaginée surtout pour faciliter le contrôle et le jugement des comptes de la rente au porteur en permettant de réunir en un seul bloc tous les coupons payés, se traduit ainsi par le rattachement de certains paiements à la gestion d'un comptable qui n'a à exercer aucune action, aucune surveillance sur ces paiements.

La deuxième modalité est celle de l'exécution du service du paiement « en régie ». Elle accompagne le plus souvent l'exécution du service de la dépense « en régie », c'est-à-dire la modalité d'exécution des services dans laquelle les fournitures, travaux ou transports sont exécutés sans l'interposition d'un entrepreneur entre l'ad-

ministration et les agents d'exécution immédiate du service, mais représente une conception très distincte, puisqu'elle ne s'applique qu'au *paiement* et comporte, au contraire, l'interposition d'un agent intermédiaire entre les payeurs et les parties prenantes. C'est cet intermédiaire qui est qualifié de *régisseur*.

Il est, en effet, des hypothèses et elles se présentent le plus souvent, nous le répétons, dans le cas où le service *de la dépense* s'exécute en régie, où les parties prenantes sont très nombreuses, les paiements à faire à chacune d'elles répétés et très minimes, et où il serait déraisonnable de procéder par voie d'ordonnancements individuels, avec le transport individuel et répété à la caisse du payeur, de chacune des parties prenantes. On pourvoit à cette situation en ordonnançant en bloc le montant des paiements à effectuer au nom du *régisseur* qui le reçoit sur sa quittance à titre d'avances, et est chargé de le faire parvenir aux véritables créanciers.

Le crédit sur lequel l'avance a été ordonnancée se trouvant consommé par cet ordonnancement, les fonds ainsi versés au régisseur ne sont plus des deniers du Trésor entre ses mains, s'il s'agit de l'Etat, mais ce sont toujours des deniers publics avec toutes les conséquences qui s'attachent à cette formule, et sur lesquelles nous aurons à insister tout à l'heure; on peut les qualifier de deniers *ministériels* et c'est le nom qu'on tend, en effet, à leur donner dans la pratique.

On voit comment le droit commun des paiements de l'Etat se trouve ainsi écarté d'une façon absolue. La sortie des deniers des caisses du Trésor ne suppose plus le service fait, la constatation, la liquidation des droits de ses auteurs. On se trouve, en réalité, en présence de sortes de chèques ayant pour effet de transporter les fonds des mains du payeur dans celles de l'ordonnateur, dont le régisseur n'est que l'instrument. Pour que les conséquences de cette situation, au point de vue des

responsabilités de l'ordonnateur, puissent être écartées, il est nécessaire que les régies de paiement ne fonctionnent que dans des conditions et sous des limitations étroitement déterminées.

C'est là l'objet des limitations que les dispositions réglementaires du service du paiement ont établi en la matière. Ces limitations portent sur deux points : la quotité des avances et leur durée ; elles fonctionnent, peut-on dire, dans l'espace et dans le temps.

Sous le premier rapport, le montant des avances pouvant être ordonnancées sur la caisse des payeurs est limité, en principe, à un maximum de 20,000 francs, maximum édicté primitivement par l'ordonnance du 14 septembre 1822 et maintenu par l'article 94 du décret de 1862, sauf une exception (35.000 francs au lieu de 20.000 francs) au regard des services aux armées.

Sous le second rapport, le délai dans lequel les avances doivent être apurées a été, par les mêmes textes, fixé à un mois, sauf encore l'exception relative aux services aux armées (45 jours au lieu de 30); c'est dans ce délai que le régisseur doit verser soit les fonds qu'il a reçus à titre d'avances s'il ne les a pas employés, soit, au cas contraire, les pièces justificatives de leur sortie ; c'est non à l'ordonnateur dont le régisseur détient en réalité les deniers, mais au payeur qui les a versés, qu'il a à faire le versement ou cette production, et, du coup, l'application rétroactive des règles de la comptabilité publique se trouve réalisée.

L'acceptation par le payeur des pièces qui lui sont versées équivaut au paiement effectué par lui-même, et il en rend compte, désormais, devant le juge des comptes, comme de ses opérations propres. Quant aux fonds qui lui sont reversés ils redeviennent, par leur entrée dans la caisse des deniers du Trésor, avec tous leurs caractères qui s'attachent à cette qualification, et avec la

possibilité d'en rétablir le montant au crédit de l'ordonnateur.

Les limites de quotité et de durée que nous venons de déterminer s'appliquent à l'ensemble des avances confiées, sur le même crédit, à un même régisseur.

Si nous supposons qu'un régisseur a reçu le 1er mars 10.000 francs, puis, le 15 mars 5.000 francs et enfin le 20 mars une autre somme de 5.000 francs, et que le 30 mars, il verse pour 10.000 francs de pièces de dépenses, on pourra, le 1er avril, lui ordonnancer à nouveau 10.000 francs d'avances, puisqu'il ne détiendra, à cette date, que 10.000 francs, sans qu'aucune partie de cette avance ait plus d'un mois de date. Si nous supposons, au contraire, que notre régisseur, après avoir reçu le 1er mars 10.000 francs, le 15, 5.000 francs, le 20, 5.000 francs, verse le 30 mars pour 5.000 francs de pièces de dépense, on ne pourra le 1er avril, comme dans l'exemple précédent, lui ordonnancer une nouvelle avance, puisqu'il se trouvera détenir des fonds d'avances depuis plus d'un mois. C'est dire combien est incorrecte la situation que réalise trop souvent la pratique, et dans laquelle un véritable compte courant est organisé entre le payeur et le régisseur, compte courant dans lequel une avance initiale de 20.000 francs est indéfiment renouvelée, sans que, au moment du versement des pièces de dépense, on se préoccupe jamais de la date des avances non encore apurées.

Encore plus incorrecte est la combinaison qui consiste dans l'échange indéfini de pièces de dépense et de numéraire, sans qu'aucun ordonnancement nouveau intervienne. Le régisseur n'est plus, en pareille hypothèse, qu'un guichet du Trésor, un guichet non régulièrement autorisé, autrement dit un comptable de fait, justiciable du juge des comptes. Trop souvent, cependant, c'est cette combinaison qui caractérise le fonctionnement des agences comptables des ministères chargées du paie-

ment en régie des menues dépenses des administrations centrales.

Quand on se trouve en présence de services où, réglementairement, des combinaisons d'ordonnancements d'avances fonctionnent en dehors de la double limitation qui vient d'être précisée, la conception est, avons-nous dit, celle d'un transfert virtuel des deniers des mains du comptable à celles de l'ordonnateur; en d'autres termes, celle d'une responsabilité comptable passant du payeur à l'ordonnateur. Telle est la situation légale pour la solde et les dépenses payables comme la solde, en d'autres termes, pour les *dépenses payables sur revues*. Les paiements de l'espèce sont faits à « bon compte » c'est-à-dire sont à faire compte ultérieur par le moyen des *revues*. Les mandats de solde émanés des fonctionnaires de l'intendance constituent donc de véritables mandats d'avances et dont le montant est extrait des caisses des payeurs en vertu de véritables chèques. De là, à la charge des ordonnateurs des paiements de l'espèce, manutenteurs virtuels des fonds ainsi extraits des caisses du payeur, des responsabilités pécuniaires qui constituent non une exception aux règles générales de la comptabilité publique, mais, au contraire, une application directe de ces règles.

Telles sont les combinaisons dans lesquelles les comptables peuvent avoir à compter d'actes qu'ils n'ont pas effectués eux-mêmes. Dans quelles conditions, suivant quelle règle s'opère le rattachement des actes de l'espèce à la gestion du rendant-compte ? Pour la dépense, il se réalise par l'acceptation du comptable imposée dans les conditions que nous aurons à déterminer tout à l'heure. Pour la recette, le rattachement à la gestion du rendant-compte des recouvrements et des non-valeurs ne comporte aucune difficulté. Les difficultés ne naissent qu'en ce qui touche les charges corrélatives au montant non assuré des titres de per-

ception. Ces charges prennent-elles place dans la ligne de compte du justiciable de la juridiction financière ? Une distinction est nécessaire. Quand l'agent centralisateur est, en même temps, le chef du service, qu'il a la direction de l'agent de recouvrement, et que, en conséquence, le titre de perception lui a été consigné ou notifié, il compte si telle est sa situation générale, en droits constatés, le montant du titre de perception figure dans sa ligne de compte. Quand, au contraire, l'agent centralisateur n'a été qu'un pur instrument de centralisation, étranger d'une façon absolue aux actes qu'il rattache professionnellement à sa question personnelle, il ne peut, et c'est ce qui montre combien sont médiocres les combinaisons de l'espèce, compter qu'en produits recouvrés; sa ligne de compte ne saurait être chargée du montant de titres de perception qui lui sont, en réalité, demeurés étrangers.

En ce qui touche les charges du service de la recette qui sont étrangères à la ligne de compte, elles atteignent ou non le comptable centralisateur, suivant que le droit de poursuite appartient à lui-même (combinaisons des régies de recettes) ou à l'agent de recouvrement (combinaison des administrations financières).

En ce qui touche enfin les charges corrélatives à la garde de l'encaisse, la situation est la même que pour les charges de la ligne de compte, en matière de recette. La question est de savoir si, en vertu des dispositions réglementaires applicables au service envisagé, l'agent dont la gestion est rattachée a géré ou non sous la direction, c'est-à-dire sous la responsabilité du comptable centralisateur. Quand telle est la situation, le comptable centralisateur prend charge, au moins provisoirement, du montant des déficits, sauf à faire valoir après avoir satisfait à cette première obligation, en comblant, s'il y a lieu, le déficit de ses deniers personnels, les circonstances qu'il juge de nature à dégager sa responsabilité.

Lorsqu'il y a débat sur le rattachement entre le comptable centralisateur et celui dont les opérations sont centralisées, quel est le juge de ce débat ? Il s'agit, en réalité, de déterminer à quel compte figurera tel élément déterminé : le juge est donc le juge de droit commun des redditions de compte administratives, c'est-à-dire le Ministre, qui se présente ainsi dans l'espèce sous l'aspect de juge des « comptes de clerc à maître », comptes dans lesquels le service public est représenté, pour la délivrance du quitus, par le comptable centralisateur.

Cette combinaison des comptables centralisateurs qui interpose ainsi une juridiction autre entre le juge des comptes et l'auteur des actes dont il est appelé à connaître peut-être, comme toutes les combinaisons artificielles, fertile en incidents sans issue. Le juge des comptes ne sera-t-il pas singulièrement gêné dans l'exercice de sa juridiction, quand il s'agira de statuer sur des actes rattachés par un autre juge à la gestion de son justiciable ? La juridiction ministérielle sur le comptable indirect ne sera-t-elle pas, d'autre part, paralysée si des charges viennent à se révéler après le rattachement et le quitus du juge des comptes ? Aussi, les combinaisons de l'espèce ne se comprennent-elles que quand elles sont justifiées par des nécessités pratiques, telles que celles qui correspondent au fonctionnement des régies de recette ou de paiement, ou qui veulent que, dans le service aux armées, toutes les opérations relatives à la description des opérations et à la formation des comptes soient rejetées à l'arrière.

Au nombre des actes dont les comptables peuvent avoir à compter sans les avoir effectués par eux-mêmes, figurent enfin les actes de leurs *commis*. Les commis des comptables appartiennent à deux catégories bien distinctes : ou ce sont des commis *officiels*, agents de l'administration mis à la disposition des comptables

(commis du caissier-payeur central), ou ce sont des commis *personnels*, choisis par les comptables qui les nomment, les payent, les révoquent à leur gré. Parmi ceux-ci, on distingue : les commis *inconnus* de l'administration, c'est le cas général ; les commis *connus* de l'administration, ceux dont la liste doit lui être fournie, et enfin les commis reconnus après par elle, tels les fondés de pouvoir des trésoriers-payeurs généraux et des receveurs des finances. Le mandat des premiers peut être soit permanent et régulier, soit accidentel, exceptionnel, et même présumé. Il y a, en effet, présomption que l'individu qui, installé au guichet du comptable muni des registres et des titres du service, pourvoit publiquement à ce service, a, pour ce faire, mandat du comptable. La conséquence est que les quittances qu'il a délivrées sont, au regard des parties versantes, des quittances libératoires. Il en résulte que les deniers ainsi touchés sont, entre ses mains comme entre les mains de tout commis, des deniers publics, et que le service public a sur eux, de ce chef, une action directe. Il est d'ailleurs légitime que le service public, qui peut ne se trouver couvert que théoriquement par la responsabilité du comptable en titre, puisse agir contre le commis avec les moyens énergiques dont l'administration dispose. Cette situation légale, consacrée, en tant que de besoin, par le décret du 12 janvier 1811, a, au surplus, l'avantage de subroger le comptable en titre qui a désintéressé le service public aux droits dont celui-ci dispose ainsi au regard de ses commis.

C'est au point de vue des charges du comptable en titre qu'il importe essentiellement de distinguer le caractère officiel du personnel des commis. Il se trouve définitivement et irrémédiablement chargé des actes de ses commis personnels qui sont, à tous les points de vue, considérés comme accomplis par lui-même. Il peut, au contraire, quand il s'agit de commis officiels

et après avoir couvert, le cas échéant, le service public de ses deniers personnels, invoquer les circonstances de force majeure qui peuvent faire disparaître ou atténuer sa responsabilité et ses charges.

XIV

Des comptes du service public avec ses administrateurs.

Si l'on constate que, des deux groupes d'agents qui concourent à l'exécution des décisions de l'autorité budgétaire, les agents du budget et les agents du Trésor, ces derniers portent et portent seuls le nom de « comptables », on peut être tenté d'en conclure qu'eux seuls comptent, qu'eux seuls rendent des comptes.

C'était bien là, d'une façon générale, et surtout au début, la conception du droit financier d'avant 1789; toute la comptabilité, tous les éléments des comptes se trouvaient concentrés entre les mains des comptables qui, seuls, par suite, rendaient des comptes.

Déjà, à la vérité, vers la fin de l'ancien régime, apparaissent les « Etats au vrai », sortes de comptes administratifs qui, en même temps, représentaient à la fois ce que nous appellerions aujourd'hui des ouvertures rétroactives de crédits et des ordonnances de régularisation; mais ce n'était là, à proprement parler, que des extraits des comptes des comptables, extraits préparés par les comptables eux-mêmes, qui, seuls, étaient en mesure de le faire, puisque seuls ils détenaient les éléments de la comptabilité.

Tout autre est la conception de notre droit financier moderne. Du principe qui lui sert de base, c'est-à-dire le consentement des contribuables à l'impôt et à l'emploi de l'impôt, découle non seulement l'obligation de justifier de la nécessité de l'impôt *avant*, mais encore l'obligation de justifier de son emploi *après*.

En d'autres termes, les formes budgétaires ont pour corollaire indispensable les formes comptables dans les rapports entre l'autorité budgétaire et ceux à qui elle donne l'autorisation de créer des droits au profit de l'Etat ou contre l'Etat, à savoir les administrateurs.

De là, pour les administrations, la nécessité de tenir une comptabilité, c'est-à-dire de compter et d'accuser les résultats de cette comptabilité, en un mot de rendre des comptes.

Seulement, ne peut-on pas dire que les faits à la consommation desquels concourent les administrateurs et les comptables étant les mêmes, il y aura là en fait un véritable double emploi et une série de reproductions sans utilité et sans intérêt ?

Non. Les éléments des faits comptables qui comportent l'intervention des administrateurs et ceux qui comportent l'intervention des comptables et dont, par suite, les uns et les autres ont respectivement à compter, sont essentiellement différents.

Pour se rendre un compte exact des deux procédés si distincts de reddition de compte qui résultent de la différence de situation que nous cherchons à mettre en lumière, il suffit d'envisager, au point de vue de la forme des comptes, au point de vue des procédés descriptifs à employer, les rapports entre particuliers.

L'intendant qui gère ma fortune peut me rendre des comptes établis ainsi qu'il suit :

Il me dira : « A telle date — celle que nous convenons de prendre comme point de départ du compte — j'avais en caisse tant ; j'ai depuis ce moment et jusqu'à ce jour recouvré tant ; j'ai payé tant et il me reste, par suite, tant, que voici. » C'est là la comptabilité dirigée contre l'improbité du gérant ; c'est le compte de tous les actes de consommation des faits de recette et de dépense effectués par le rendant-compte pendant la période dont il rend compte. C'est la comptabilité des faits.

Mais mon intendant peut aussi me rendre des comptes établis ainsi qu'il suit : « Les arrérages de vos rentes, les intérêts de vos autres valeurs mobilières, les loyers des maisons que vous possédez, vos revenus de toute nature, en un mot, se sont, pendant la période dont je rends le compte, élevés à tant; le loyer de la maison que vous habitez, les fournitures de telle ou telle sorte qui vous ont été faites pour votre entretien, vos charges de toute nature, en un mot, se sont élevées à tant; excédent de revenus ou excédent de charges, tant. » C'est là la comptabilité dirigée non plus contre l'improbité du rendant, mais contre l'imprévoyance de l'ayant: c'est la comptabilité des revenus et des charges; c'est la comptabilité des droits nés pendant la période dont il est rendu compte, au profit ou à la charge de l'ayant; c'est la comptabilité *des droits*.

Compte *des droits*, compte *des faits*, voilà donc les deux procédés de reddition de compte, ou si l'on préfère, compte de la *création des droits*, compte de l'*extinction des droits*.

Lequel de ces deux modes de reddition de compte doit être appliqué par les services publics dans leurs rapports avec leurs mandataires?

Les deux, est-il permis de répondre. Les services publics ont, en effet, deux catégories de mandataires; les uns, les administrateurs, ont dans leur mission la création des droits; les autres, les comptables, ont dans leur mission l'extinction des droits; les administrateurs rendront compte de la création des droits, c'est-à-dire rendront un compte *de droits;* les comptables rendront compte de l'extinction des droits par le recouvrement et le paiement, c'est-à-dire rendront un compte *de faits*.

Notre ancien droit financier, tout en prenant comme point de départ des comptes des comptables — et il n'en pouvait être autrement — les faits de recouvrement et

de paiement, avait cependant fait de ces comptes des comptes *de droits* et non plus des comptes *de faits*.

Ce qui caractérisait ce régime, c'était l'attribution à chacune des années successives, dans les rapports entre le service public et ses comptables, d'une individualité parfaitement nette et parfaitement tranchée. Chaque année représentait une sorte d'entité particulière au profit de laquelle naissaient des droits et contre laquelle naissaient des charges ne se confondant en quoi que ce soit, au point de vue comptable, avec le droit et avec les charges des années précédentes ou suivantes. L'élément essentiel de la comptabilité et des comptes était, pour les comptables, non pas l'extinction des droits, c'est-à-dire les faits de recouvrement et de paiement, qui n'en étaient que le point de départ, mais la création du droit.

En rendant le compte de 1700, par exemple, ils rendaient compte, non pas de ce qu'ils avaient payé et recouvré *en* 1700, mais de ce qu'ils avaient payé et recouvré *pour* 1700, soit en 1700, soit après, jusqu'à la reddition de leur compte. Ils rendaient compte des opérations effectuées par eux pour la réalisation des droits nés, au profit de l'Etat en 1700, ou nés contre l'Etat en 1700. C'était bien là la *comptabilité des droits* et non la *comptabilité des faits*.

Or, il y avait un moyen de rendre plus tangible encore, en quelque sorte, cette individualité distincte et tranchée de chacune de ces années, des droits actifs et passifs, desquelles on comptait séparément; c'était d'attacher à chacune d'elles un comptable distinct. C'était d'avoir, par exemple, un comptable pour 1700, prenant en charge, en quelque sorte, la réalisation des revenus et des charges de 1700, c'est-à-dire le recouvrement des créances de l'Etat nées en 1700, opérant, à l'exclusion de tous autres, ces recouvrements et ces paiements en 1700 et années suivantes, et en rendant finale-

ment compte. Puis un comptable pour 1701, faisant les mêmes opérations pour 1701; puis un comptable pour 1702, et ainsi de suite. C'eût été là, disons-nous, la manifestation tangible, matérielle de l'individualité comptable de chacune des années. On n'avait pas été jusque-là cependant; c'eût été véritablement multiplier les comptables dans une proportion invraisemblable. Mais si l'on n'avait pas été jusque-là, on s'était cependant mis en route pour ce but, et l'on ne s'était pas fait faute d'attacher au même service un certain nombre de comptables distincts seulement par le millésime des années non pas *pendant lesquelles* mais *pour lesquelles* ils fonctionnaient, par un mécanisme qui avait l'avantage d'accroître les ressources de l'Etat en multipliant le nombre des *finances*, nous dirions aujourd'hui des *cautionnements* des comptables.

Comment avait-on justifié, en fait, cette multiplication des comptables? Par un raisonnement très simple. Lorsqu'une année déterminée, pour eux, l'année 1700 se termine, il y a encore une masse plus ou moins considérable de recouvrements et de paiements à effectuer au titre de cette même année. Toutes les créances nées au profit de l'année 1700, ou pour parler en langage moins abstrait, toutes les créances nées au profit de l'Etat en 1700, ne sont pas encore recouvrées; et, de même, toutes les créances nées à la charge de l'année 1700, ou pour parler en langage moins abstrait, toutes les dettes nées à la charge de l'Etat en 1700, ne sont pas encore payées.

Ces recouvrements et ces paiements vont s'échelonner pendant 1, 2, 4, 5 ans, 10 ans, 30 ans, plus encore peut-être. Assurément le nombre des recouvrements et des paiements formant ainsi la queue de chaque année, ira en diminuant successivement. Si nous envisageons, par exemple, l'année 1700 : en 1702, il y aura moins à payer et à recouvrer qu'en 1701, en 1703 moins qu'en

1702, et ainsi de suite. Ce n'est que pendant les premiers temps qui suivront immédiatement l'expiration de 1700, qu'ils seront assez considérables; mais, du moins, pendant ces premiers temps, il seront en fait assez considérables; or, s'était-on dit, la charge de poursuivre, pendant ces premiers temps, la liquidation de cet arriéré et de préparer le compte du tout constitue pour le comptable de 1700, le comptable attaché à 1700, une charge assez considérable pour que, pendant ces premiers temps, on n'y ajoute pas autre chose.

C'est ainsi, et par application de ce raisonnement, qu'on avait, dans certains services, jusqu'à 4 comptables, dit *quatriennaux*. Le 1er fonctionnait, par exemple, pour 1700, c'est-à-dire était chargé de payer et de recevoir *au titre de* 1700, d'effectuer le recouvrement et le paiement des créances et des dettes de l'Etat nées en 1700, et pendant le cours de l'année de 1700, et pendant le cours des années suivantes, et d'en rendre compte; le 2e fonctionnait de la même façon pour 1701; le 3e pour 1702; le 4e pour 1703. Puis le 1er, qui devait en 1704 avoir achevé la plus grosse partie de la liquidation de 1700, reprenait pour 1704; le 2e pour 1705, etc...

Dans d'autres services, on se contentait modestement de 3 comptables, dit alors *triennaux*.

Dans d'autres enfin, et c'était là, il faut le reconnaître, le plus grand nombre, c'était le droit commun en quelque sorte, on avait tout simplement 2 comptables; c'étaient des comptables *alternatifs* : le 1er opérant pour les *années paires*, le second pour les *années impaires*, ce qui voulait dire, non pas que le comptable des années paires, par exemple, percevait et payait tout ce qu'il y avait à percevoir et à payer pendant les années paires, mais qu'il recouvrait et payait tout ce qu'il y avait à *recouvrer et à payer* pour éteindre les droits nés pendant les années paires, et de même pour le comptable des années impaires.

Ainsi, dire qu'un comptable *exerçait* pour les années paires, dire, par exemple, qu'il *exerçait* pour 1700, c'était dire qu'il prenait en charge la réalisation des droits actifs ou passifs nés en 1700, *l'exercice* de ce comptable pour 1700 représentait matériellement la réalisation des revenus et des charges en 1700. Le compte de son *exercice* pour 1700, c'est-à-dire le compte de la réalisation des revenus et des charges de 1700, devenait par abrégé, le compte de *l'exercice* 1700.

Là est toute l'explication, là est toute la notion du mot *exercice*.

L'inconvénient de ce procédé de reddition de compte appliqué au comptable, c'est qu'aucun des comptes présentés par lui n'offre l'ensemble des recouvrements et des paiements effectués par lui pendant la période à laquelle s'applique ce compte; il ne permet pas de vérifier la caisse par le compte; il cesse donc d'être un compte de *probité*. Or, c'est là la première condition pour un compte de comptable. Il doit donc être, essentiellement, le compte de tous les *faits*, de tous les actes de la gestion du comptable effectués pendant la période dont il rend compte, et encadrés entre les existants dûment constatés au premier jour et au dernier jour de cette période, autrement dit un compte de *gestion*.

L'application aux comptables de ce procédé de comptabilité s'expliquait cependant, dans notre ancien droit, par cette considération que les administrateurs ne rendaient pas de comptes, que les comptes des comptables devaient en tenir lieu, et qu'un service public ne peut se passer d'un compte des droits, si incomplet qu'il soit, d'un compte des *budgets*, comme nous dirions aujourd'hui, d'un compte d'exercice.

L'obligation de compter imposée aux administrateurs dès le but du régime nouveau, comme conséquence du principe du consentement à l'impôt et à l'emploi de l'impôt, enlevait toute raison d'être au maintien, pour les

comptables, de ce procédé de reddition de compte. Ce n'est cependant que vers l'an VIII et surtout pendant la période comprise entre 1817 et 1821, qu'ont été prises les mesures tendant à appliquer aux comptables le procédé des comptes de *gestion*, les comptes *d'exercice* devant l'apanage des administrateurs.

En devenant le procédé de reddition de compte des administrateurs, le compte d'exercice a conservé la forme qu'il avait avant 1789, quand il était le procédé de reddition de compte des comptables; il ne s'arrête pas à la description des droits *nés;* ses descriptions se poursuivent jusqu'à l'extinction des droits par le recouvrement et le paiement, au moyen des éléments qui sont, à cet effet, transmis périodiquement aux administrateurs par les comptes de façon à donner à l'autorité budgétaire un tableau complet de l'exécution des budgets, et à ne point la forcer à en chercher la suite dans les comptes des comptables. On verra plus loin, au surplus, comment cette description des recouvrements et des paiements dans le compte même des administrateurs est devenue la base essentielle de notre comptabilité budgétaire.

Cette introduction de l'élément « extinction des droits » dans le compte des administrateurs, n'empêche pas d'ailleurs ces comptes de différer profondément de ceux des comptables d'avant 1789.

Ces derniers présentaient le compte d'une année déterminée, en décrivant uniquement des faits de recouvrement et de paiement effectués au titre de cette année, c'est-à-dire pour éteindre des droits nés au cours de cette année; nos administrateurs actuels présentent le compte d'une année déterminée, en décrivant tous les *droits créés* pendant cette année, sauf à indiquer en sus ceux de ces droits qui ont été éteints par le recouvrement ou par le paiement.

Le point de départ des comptes des comptables d'avant

1789 était *l'extinction des droits;* le point de départ des comptes des administrateurs d'aujourd'hui est la *création des droits.*

Voilà qui montre, du même coup, comment le compte d'administrateur et le compte de comptable — nous parlons cette fois du comptable actuel — ne font point double emploi, comment ils se différencient profondément. Alors même, en effet, que le compte d'un administrateur, pour une année déterminée, pourrait présenter la totalité des droits nés au cours de cette année, comme éteints par le recouvrement et par le paiement, les éléments de ce compte et les éléments du compte de comptable, portant le même millésime, n'en seraient pas moins profondément distincts.

Le compte du comptable pour 1890, par exemple, est la description de tous les recouvrements et de tous les paiements effectués en 1890, quelle que soit l'époque de la création des droits éteints par ces recouvrements et ces paiements; le compte de l'administrateur, pour 1890, serait, dans l'hypothèse envisagée, la description de tous les recouvrements et de tous les paiements éteignant des droits nés en 1890, quelle que fut l'époque de ces recouvrements et de ces paiements.

Seulement, de cette absence même de corrélation naît une difficulté. C'est par les comptes des comptables (et nous verrons plus loin comment elle les connaît) que l'autorité budgétaire peut s'assurer de la réalité des faits décrits dans les comptes des administrateurs : comment pourra s'en faire le rapprochement s'ils diffèrent ainsi dans leurs éléments ?

Il suffit, pour permettre ce rapprochement, d'introduire, comme on l'a fait dans ces bordereaux qui constituent les comptes des comptables, une modalité consistant à grouper les faits de recouvrement et de paiement par année d'exercice, c'est-à-dire de création des droits.

Le rapprochement est dès lors possible, disons-nous, mais non point facile. Il faudra, pour que le but poursuivi soit réalisé, qu'il s'applique à une série presque indéfinie de comptes de comptables, tous ceux qui comprennent les recouvrements et les paiements successifs effectués au titre de l'année dont le compte administratif est en jeu.

Cette difficulté en révèle une autre plus grave, ce n'est pas seulement la vérification du compte de l'administrateur que l'élément « recouvrement-paiement » va risquer de retarder indéfiniment, c'est la présentation même. Il lui faudra, en effet, attendre 10, 20, 30 ans et plus, avant que tous les droits nés au cours de l'année dont il a rendu compte aient été éteints par le recouvrement et par le paiement.

Ce n'est pas tout encore, et l'inconvénient se couvre d'un danger grave: la prolongation indéfinie d'une période de tentation dangereuse pour l'administrateur; la tentation, pour empêcher des annulations de crédits qui peuvent lui faire craindre une réduction générale pour l'avenir, d'utiliser, après le 31 décembre, au moyen d'antidates, les portions de crédits restés sans emploi, c'est-à-dire de violer de la façon la plus inquiétante, la la règle de l'annalité; c'est-à-dire le danger de laisser trop longtemps en fait, par une présentation tardive des comptes, les crédits à la disposition des administrateurs.

Il n'est donc pas possible de tirer de la notion des comptes d'exercice, poursuivant la description des faits jusqu'à l'extinction des droits par le recouvrement et par le paiement, toutes ses conséquences, et il est nécessaire de fixer, *a priori*, une époque suffisamment rapprochée pour leur présentation, comme si tout, à ce moment, était recouvré et payé, c'est-à-dire en en excluant tous les faits d'extinction non encore réalisés à la date ainsi fixée.

Quel doit être ce moment? La date idéale serait-elle celle même de l'expiration de l'année, de façon que le compte des faits et le compte des droits portant le même millésime fussent présentés en même temps.

Mais, à ce moment, le nombre des recouvrements et des paiements non effectués est encore trop considérable; il faudrait exclure du compte de l'année une quantité trop considérable d'opérations. Le moment qu'ont cherché à déterminer les auteurs de l'ordonnance du 14 septembre 1822, c'est celui des quantités négligeables, c'est-à-dire celui à partir duquel les restes à recouvrer et à payer peuvent, d'après l'expérience de l'exécution des services, être considérés comme une quantité négligeable.

Ce moment, les auteurs de l'ordonnance de 1822 l'avaient fixé au 31 décembre de l'année suivante; depuis ce moment, le développement des moyens de communication entre administrateurs et comptables, en rendant plus rapide la consommation des faits, a permis de rapprocher successivement cette date; fixée d'abord à l'expiration du 9e mois de l'année suivante (décret du 11 août 1850), puis à l'expiration du 7e (décret du 10 avril 1854), elle a été fixée à l'expiration du 4e mois par la loi du 25 janvier 1889.

Dire que les faits de recouvrement et de paiement à comprendre dans les comptes d'exercice s'arrêtent au 30 avril suivant, ce n'est pas dire que les comptes doivent être déposés à cette époque; sans parler des délais qu'exige leur préparation matérielle, leur rédaction, il est nécessaire que les comptes restent encore ouverts pour certaines opérations de régularisation, celles en particulier qui ont pour objet de restituer à certaines dépenses provisoirement ou inexactement imputées, leurs imputations véritables par le moyen des *virements de comptes*.

Pour ces opérations, ils restent ouverts jusqu'au 31

juillet, c'est-à-dire qu'ils comprennent les opérations d'ordre de l'espèce effectuées jusqu'au 31 juillet.

Si, à ce point de vue, la date du 30 avril se trouve dépassée, à un autre point de vue, elle est devancée, c'est en ce qui concerne les ordonnancements.

Un certain délai doit s'écouler nécessairement, en effet, entre l'ordonnancement et le paiement. Donc, si les paiements à comprendre dans le compte de 1889, par exemple, s'arrêtent au 30 avril 1890, les ordonnancements imputables sur 1889, c'est-à-dire devant déterminer des paiements à comprendre dans le compte de 1889, doivent s'arrêter un peu avant cette date, si l'on veut éviter des annulations et des réordonnancements en trop grand nombre.

De là, pour les ordonnancements, la date du 31 mars, qui a d'ailleurs l'avantage de laisser moins longtemps encore les crédits à la disposition des administrateurs. La période pendant laquelle, au commencement de chaque année, on continue à recouvrer et à payer avec imputation sur l'année expirée, s'appelle la *période complémentaire* de cette dernière année; l'ensemble formé par l'année et sa période complémentaire prend, dans le décret du 31 mai 1862, le nom d'*exercice*.

Théoriquement, ce n'est pas là une formule exacte; l'*exercice*, par lui-même, n'est pas une période, c'est un ensemble de faits; l'exercice 1895, par exemple, c'est l'ensemble des faits qui prendront place dans le compte de 1895. Seulement, comme en droit positif les faits à comprendre dans le compte de 1895 sont seulement les faits consommés pendant une certaine période, on comprend que la notion de *période* se soit introduite dans la formule au point d'en devenir l'élément dominant.

XV

L'arrêt, par la clôture de l'exercice, des opérations à comprendre dans le compte de l'année expirée, en rejetant hors de ce compte les recouvrements et les paiements postérieurs à la clôture, ne tranche pas encore d'une façon définitive le problème du contrôle budgétaire.

Comment va-t-on compter des opérations ainsi exclues de l'année à laquelle elles se rapportent sans rouvrir le compte de cette année, c'est-à-dire sans rentrer dans l'ornière des comptes provisoires et indéfiniment ouverts?

Et surtout — car, sans ce résultat, un des avantages essentiels que l'on poursuit par une présentation rapide des comptes disparaîtrait — comment donnera-t-on à l'autorité budgétaire la garantie que les portions de crédits dont la consommation complète n'a pas été comprise dans le compte, n'ont pas été soustraites à la règle de l'annalité?

La tentation est grande, en effet, pour un administrateur, de présenter, alors même que le service n'a pas été exécuté, les portions de crédits en question non pas comme des crédits à annuler, mais bien comme des restes à payer, en se réservant de les employer ultérieurement en en antidatant l'emploi.

Ce problème, c'est surtout aux auteurs de l'ordonnance du 14 septembre 1822, consacrée et développée par les textes ultérieurs, que revient le mérite de l'avoir résolu.

Comment, tout d'abord, la première question a-t-elle été résolue?

Nous avons envisagé, jusqu'ici, l'individualité des années des budgets successifs uniquement au point de

vue de la forme, au point de vue de la reddition des comptes, au point de vue des rapports entre les services publics et ses administrateurs. Elle peut l'être à un autre point de vue, au point de vue du fond, au point de vue des conséquences juridiques des opérations, au point de vue des rapports entre les services publics et les tiers.

Dans notre ancien droit financier, la règle de l'individualité, de l'indépendance de chacune des années successives avait été poussée, on peut le dire, jusqu'à son maximum. Elle fonctionnait dans les rapports entre le service public et les tiers.

Chaque année payait ses créanciers, c'est-à-dire les auteurs des services faits pendant cette année, uniquement avec ses ressources propres, c'est-à-dire au moyen des recouvrements correspondant aux créances nées au profit du service public, au cours de cette même année.

Rien n'était plus propre, assurément, à l'augmentation des dépenses et à l'accumulation des arriérés, puisqu'on n'avait jamais, en principe, à se préoccuper des dépenses de l'année précédente, et que les excédents des années heureuses ne venaient point, le cas échéant, compenser et équilibrer les déficits des autres. De là aussi l'accroissement continu des prétentions des tiers, qui avaient à s'assurer, en quelque sorte, contre les aléas qu'entraînaient pour eux un semblable régime financier.

Le remède des anticipations, qui consistaient à engager d'avance, par contrat, les revenus d'une année à venir, était pire encore peut-être que le mal, ainsi que le remède des « déchéances », au moyen duquel, quand on était débordé par l'arriéré, quand on avait fini par perdre pied au milieu de toutes ces affectations, au milieu de toute cette masse de créances de toute époque et de toute origine, on poussait la suspicion qu'éveillait parfois, au regard des créanciers, le retard apporté au règlement, au point d'abolir purement et simplement leurs droits.

Bien que les conséquences d'un régime financier aussi médiocre aient été l'une des causes principales de la Révolution, la conception qui lui donnait naissance lui survécut intacte longtemps encore. On fit du moins, dès le lendemain de la Révolution, les efforts les plus sérieux pour liquider l'arriéré légué par l'ancien régime et l'on créa pour y parvenir, un rouage spécial. Par la loi du 22 janvier 1790, la Constituante ordonnait la séparation de l'arriéré des dépenses courantes, tout ce qui concernait la liquidation des créances arriérées, c'est-à-dire des créances nées avant le 1er janvier de l'année courante, étant retiré aux ministres pour être dévolu à un *comité de liquidation*, qui, après diverses transformations, devint, sous le Consulat, *le conseil général de la liquidation* (arrêté du 13 prairial an X), présidé par le président de la section des finances du Conseil d'Etat.

Grâce au zèle et à l'ingéniosité du conseil général de liquidation; grâce aussi, il faut bien le dire, à la résurrection périodique des procédés de déchéance de l'ancien régime, procédés allant, suivant le plus ou moins de respect qu'on conservait pour les droits des créanciers, depuis la fixation d'un délai de production jusqu'à l'abolition immédiate des créances, on crut pouvoir, à partir du 1er janvier 1810, supprimer ce rouage spécial, sans d'ailleurs que les ministres rentrassent en possession du droit de liquider, à l'avenir, les créances arriérées, c'est-à-dire les créances antérieures au 1er janvier de l'année courante, ce droit n'étant dévolu qu'au ministre des finances, seul héritier des attributions du conseil général de la liquidation.

Ce n'est que la première loi des finances de la Restauration, la loi du 23 septembre 1814, qui restitua à chaque ministre le droit de liquider et d'ordonnancer les créances arriérées de son département.

Si les « formes ordinaires », c'est-à-dire les formes applicables aux dépenses courantes, devaient désormais

être appliquées à la liquidation et à l'ordonnancement de l'arriéré, il n'en était pas de même du paiement. Il continuait à se faire en « valeurs d'arriérés », c'est-à-dire au moyen des seules ressources propres aux années débitrices, mais, de ce chef même, la situation allait se trouver bientôt profondément modifiée.

En plus d'une occasion déjà, on s'était abstenu de pousser jusqu'à ses dernières limites le principe de l'autonomie de chacune des années successives. Quand le dette d'une année était trop considérable et trop flagrante, on lui attribuait, pour combler le déficit, des ressources supplémentaires, non pas des ressources empruntées aux années suivantes mais des ressources créées spécialement pour elle, de façon à respecter le principe devant les conséquences duquel on reculait. C'étaient généralement des rentes, sauf ce que l'on considérait comme légitime, étant donné que l'on pensait consentir de ce chef, en faveur des créanciers, une véritable libéralité en leur attribuant ces rentes au pair, c'est-à-dire à un taux toujours très supérieur à leur cours. Le gouvernement de la Restauration, qui avait pris l'engagement de payer, sans distinction, tous les créanciers de l'Etat, se considéra comme engagé par là à généraliser ces mesures exceptionnelles en créant, pour toutes les années en déficit et pour le plus grand bien à la fois de la dynastie et du crédit public, des ressources nouvelles leur permettant de combler ce déficit. Pour la liquidation du passé, on dut seulement, en raison de la nouvelle accumulation de créances arriérées, résultant des événements qu'avait marqué la fin de l'empire, échelonner les paiements au moyen d'annuités, sauf à donner aux créanciers le moyen d'escompter ces annuités en leur remettant, pour les représenter, des titres négociables sous le nom de *reconnaissances de liquidation*.

La subordination, toutes les fois qu'une année se trouvait en déficit, du paiement de ses créanciers à la

création de ressources supplémentaires propres à cette année, c'est-à-dire le dernier vestige du principe de l'indépendance des années budgétaires, appliqué aux rapports de l'Etat avec ses créanciers, devait elle-même bientôt disparaître.

C'est le pouvoir réglementaire, ce sont les auteurs de l'ordonnance du 14 septembre 1822 qui ont, à cet égard, posé les règles nouvelles que le pouvoir législatif a, sans hésiter, faites siennes.

Désormais, le Trésor paie les créanciers de l'Etat sans s'inquiéter de la situation financière de l'année dans laquelle leurs droits sont nés : *les créanciers ont comme gage toutes les ressources de l'Etat sans distinction de millésime.*

Les années, les budgets successifs ne sont plus étrangers les uns aux autres, ils lèguent à leurs successeurs, quel que soit leur bilan, leurs restes à payer comme leurs restes à recouvrer.

Ils les leur lèguent sans que cet héritage amène en comptabilité, la confusion des patrimoines et de ce chef, l'individualité des années subsiste, mais sans que l'héritier ait le droit de se soustraire à cet héritage.

A l'indépendance absolue des budgets successifs, est substitué, en d'autres termes, un lien de successibilité qui les rend solidaires les uns des autres.

Du coup se trouve résolue la première des questions que nous avons posées plus haut : comment compterat-on, en en donnant la description à l'autorité budgétaire, des recouvrements et des paiements qui n'ont pu figurer dans les comptes de l'année à laquelle se rapportent les droits qu'ils ont éteints? Comment en comptera-t-on sans rouvrir le compte de cette année, sans rentrer dans l'arrière des comptes indéfiniment ouverts.

C'est l'année dans laquelle le recouvrement et le paiement auront été effectués qui en comptera comme de ses

recouvrements et de ses paiements propres, puisqu'elle en aura hérité et que par là elle les aura faits siens.

Elle en compte, sans que sa physionomie soit sérieusement troublée par cette incorporation, dans le compte qui lui est propre, d'éléments étrangers.

D'une part, en effet, l'on sait que l'époque de la clôture de l'exercice a été fixée au moment où les restes à payer et à recouvrer représentent, à proprement parler, une quantité négligeable et, dans tous les cas, une quantité toujours à peu près semblable, d'où il suit que chaque année lègue à celles qui la suivent à peu près l'équivalent de ce dont elle a hérité elle-même des années précédentes, en d'autres termes que l'équilibre s'établit à peu près exactement entre ces héritages successifs.

Cette successibilité des années, des budgets successifs, n'est pas d'ailleurs indéfinie comme pour les rapports entre particuliers; on l'a arrêtée à un certain degré.

C'était là la condition implicitement posée dès le début à l'établissement de ce régime de succession budgétaire, bien qu'elle n'ait révélé sa forme positive que neuf ans après et sous le gouvernement suivant, par la loi du 29 janvier 1831.

En vertu de cette loi, la successibilité des budgets, sauf certaines exceptions, celle par exemple qui concerne les créanciers domiciliés hors d'Europe (prorogation d'une année), s'arrête à la 5e année; en d'autres termes, les *années se succèdent aux autres mais seulement jusqu'à la* 5e *génération*.

C'est là le régime auquel on a donné le nom de régime de la *déchéance quinquennale*, formule insuffisamment exacte à deux points de vue : d'une part le mot « déchéance » tend à présenter comme une restriction des droits des créanciers de l'Etat, ce qui n'est en somme que l'évolution dernière d'une série de mesures qu'on ne peut séparer les unes des autres et qui ont eu pour

effet de rendre au contraire, indéfiniment préférable, la situation des créanciers de l'Etat; d'autre part, le mot « quinquennale » étaye l'idée d'une période fixe de cinq ans, calculés de jour à jour, alors que l'année dans laquelle les droits sont nés compte toujours pour une année entière, quelle que soit la date de cette naissance des droits; c'est, en effet, non par jour, mais par année que l'on compte l'année de la naissance des droits représentant le débiteur à sa première génération, et chacune des quatre années qui la suivent représentant un des degrés successibles.

Le délai réel qui s'écoule entre la naissance et l'extinction du droit peut donc être de quatre ans et un jour.

Une créance née, par exemple, le 31 décembre 1890, est atteinte par la déchéance le 31 décembre 1894.

Il est permis, dès lors, de compléter la formule suivant laquelle le budget se libère par l'ordonnancement. *Le budget, disons-nous, se libère soit par l'ordonnancement, soit par la déchéance.*

C'est ce qui fait toucher du doigt l'erreur consistant à considérer l'application de la déchéance comme un des éléments de la liquidation.

Elle n'a, en effet, aucun rapport avec l'application au service fait du tarif légal ou conventionnel afférent à ce service.

L'application de la déchéance est un des éléments, non de la liquidation, mais de l'ordonnancement; elle consiste, en effet, dans l'application, mais dans l'application négative des crédits au service fait.

Elle est, si on le préfère, l'envers de l'ordonnancement, de même que l'arrêté de débet est l'envers de la liquidation. C'est donc avec raison que la jurisprudence refuse au juge de la liquidation tout droit de connaître du contentieux de la déchéance, pour le réserver aux Ministres et au Conseil d'Etat, alors que la négation de ce droit ne saurait se concilier avec le classement de

l'application de la déchéance parmi les éléments de la liquidation.

Il en résulte que la règle dite de la « déchéance » s'applique à toutes les créances dont le paiement comporte la consommation d'un crédit budgétaire, mais à celles-là seules. Elle est, par exemple, inapplicable à la créance au remboursement des titulaires de cautionnements, puisque le remboursement des cautionnements, qui n'ont pas fait recette au budget, n'implique la consommation d'aucun crédit budgétaire.

La seconde question à résoudre était, on se le rappelle, celle de savoir comment on pourrait donner à l'autorité budgétaire la garantie que les portions de crédits dont la consommation n'est pas comprise dans les comptes de l'année au budget de laquelle les crédits ont été ouverts, ne sont pas soustraites à la règle de l'annalité.

Elle a été résolue grâce à un mécanisme très simple et très ingénieux à la fois, imaginé par les auteurs de l'ordonnance du 14 septembre 1822, dont les dispositions de ce chef ont été précisées et complétées par la loi du 23 mai 1834 et l'ordonnance du 10 février 1838 (articles 123 et 135 du décret du 31 mai 1862).

Ce mécanisme est celui des *états nominatifs*.

Le point de départ de ce mécanisme est précisément l'indication donnée dans les comptes mêmes des administrateurs, non pas seulement des droits constatés, mais encore des réalisations pour le paiement, de façon à faire ressortir les *restes à payer*.

L'indication en bloc, au regard de chaque chapitre du budget, du chiffre des restes à payer, ne donnerait aucune sécurité, en rendant trop faciles les antidates; la sécurité devient complète, au contraire, dès lors — et c'est là le mécanisme que nous cherchons à mettre en lumière — que les restes à payer arrêtés au moment de la clôture de l'exercice doivent être appuyés d'un *état nominatif* des créances qui les constituent. Autre chose,

en effet, est n'avoir qu'à engager après coup, en les antidatant, des dépenses pour une somme correspondant à un total donné d'avance, autre chose est se voir obligé de préparer à l'avance toute une mise en scène consistant à indiquer des créances fictives, à préciser le nom des créanciers, à en énoncer le chiffre, alors que tous les éléments correspondant à cette mise en scène devront être ultérieurement soumis, pièce par pièce, au juge des comptes et devront correspondre exactement aux spécifications de la première heure.

Si, en d'autres termes, les années, le budget, héritent les unes des autres jusqu'à la cinquième génération, c'est sous bénéfice de la confection d'un inventaire destiné à préciser exactement les charges constituant l'héritage.

Les états nominatifs des restes à payer arrêtés au moment de la clôture de l'exercice, sont notifiés par la direction du mouvement général des fonds aux trésoriers payeurs généraux ; ceux-ci paient le montant des créances figurant sur ces états par imputation sur un chapitre ouvert au budget de chaque ministère sous le nom d'*exercices clos* et ne comportant, dans la colonne des chiffres, que le mot *mémoire*. Aucune somme ne peut, en effet, y être inscrite, puisqu'au moment de l'établissement du budget, au moment par exemple de l'établissement du budget de l'année 1896, c'est-à-dire au plus tard, le 31 décembre 1895, si l'on connaît le montant des restes à payer des années 1892 à 1894, on ignore celui des restes à payer de l'année 1895, qu'on ne connaîtra qu'à la clôture de l'exercice 1895, c'est-à-dire au plus tôt, le 30 avril 1896.

Au fond, cependant, le crédit en question a un chiffre virtuellement arrêté ; c'est celui des états nominatifs, jusqu'à concurrence du montant desquels les paiements imputables sur ce crédit pourront être payés.

Les ordonnances imputables sur ce crédit ne sont

payables que jusqu'au 31 décembre. Considérons, par exemple, des créances de l'année 1895; elles sont, sur l'exercice 1895, payables jusqu'au 30 avril 1896; sur l'exercice 1896, elles ne sont payables au titre des exercices clos que jusqu'au 31 décembre 1896. Passé cette date, elles seront annulées et le réordonnancement n'en sera effectué, sur l'exercice 1897, que sur la demande du créancier et pour être payable sur cet exercice jusqu'au 31 décembre 1897, et ainsi de suite jusqu'au 31 décembre 1899.

Cette limitation de la période des paiements au titre des exercices clos a une première explication qui n'a plus aujourd'hui qu'un intérêt historique : c'est celle qui se rapporte à la durée de l'exercice qui, au moment où ces dispositions ont été formulées, se poursuivait en vertu de l'ordonnance du 14 septembre 1822, jusqu'au 31 décembre de la seconde année.

Depuis le rapprochement de la clôture de l'exercice, la date des annulations provisoires et annuelles des crédits ouverts au titre des exercices clos continue, et c'est là la seconde explication, à demeurer en harmonie avec celle de leur annulation définitive qui se trouve être, on le sait, un 31 décembre.

Nous avons supposé, jusqu'ici, que la confession des ministres, au moment de la clôture de l'exercice, avait été entière, en d'autres termes qu'ils avaient, à ce moment, établi l'état complet des restes à payer.

C'est là, malheureusement, un idéal qui ne peut pas toujours être réalisé; quels que soient le soin et la sincérité avec lesquels l'état des restes à payer a été dressé; il peut se faire que certaines créances leur aient échappé, qui viendront à se révéler par la suite.

D'où la nécessité de prévoir la confection d'*avenants* aux états des restes à payer, la confection d'états nominatifs supplémentaires de restes à payer.

C'est là, évidemment, que l'on peut redouter les anti-

dates; le danger en est toutefois singulièrement atténué par le caractère nécessairement exceptionnel que comporte l'établissement de ces états supplémentaires et par l'attention qu'éveille la procédure plus compliquée et plus solennelle qui l'accompagne.

Au moment, en effet, de la clôture de l'exercice, la portion de crédits qui dépasse le montant cumulé des paiements faits et des états nominatifs de restes à payer a été annulée dans la comptabilité des ministres, la portion non annulée qui dépasse le montant des paiements faits représentant le chiffre virtuel du crédit « exercice clos ».

Quand une créance non comprise dans les états nominatifs vient à se révéler, ce crédit se trouve virtuellement dépassé, et un crédit supplémentaire devient nésaire.

A la vérité, comme il s'agit, non d'ouvrir un crédit véritablement nouveau, mais de faire revivre un crédit qui a été primitivement ouvert, une nouvelle intervention du pouvoir législatif n'est pas nécessaire; il n'en faudra pas moins, sauf à être réalisée par un décret, une ouverture de crédit, avec toute la solennité qu'une ouverture de crédit comporte.

Il est un cas, au surplus, où une loi serait nécessaire, c'est celui où le montant des créances nouvelles venant à se révéler, dépasserait le montant des annulations, il en ressortirait, en effet, que le montant des crédits primitivement votés par l'autorité budgétaire a été dépassé et qu'il ne pourrait être procédé que par voie de crédit complémentaire.

Les restes à payer ainsi arrêtés au moment de la clôture de l'exercice, ou postérieurement au moyen d'états supplémentaires, servent, totalisés, à composer les premières colonnes du tableau très simple qui, inséré dans les lois de règlement, permet à l'autorité budgétaire de suivre sans difficulté l'apurement successif des exercices

clos. Voici, par exemple, le tableau correspondant au compte de 1896.

ANNÉES.	Restes à payer constatés par les états nominatifs.	Paiements effectués antérieurement à 1896.	Paiements effectués en 1896.	Restes à payer au 31 décembre 1896.
1895				
1894				
1893				
1892				

Dans ce tableau, l'année 1892 apparaîtra pour la dernière fois, puisque l'exercice 1892 sera périmé le 31 décembre 1896. Les créances de 1892 qui, en vertu des exceptions formulées dans l'article 1er de la loi du 29 janvier 1831, auront survécu à la péremption de l'exercice auquel elles appartiennent, ne pourront être payées à partir de ce moment qu'en vertu de crédits « d'exercices périmés » ouverts cette fois législativement, en raison de la « mort », définitive cette fois, de l'exercice auquel ils se rapportent. (Loi du 24 mai 1842).

(*A suivre.*)

ANALYSES
DE BLÉS FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

AIN.

I. — Blé de Bresse (1895).

Echantillon remis par M. Fontaine-Jacqueroud, de Pont-de-Vaux.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,50	0,00
Matières azotées	9,67	11,31
— grasses	1,15	1,35
— sucrées et amylacées	70,90	82,92
Cellulose	2,02	2,37
Cendres	1,76	2,05
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,92
Poids maximum de 100 grains	5,25
Poids minimum de 100 grains	2,10

II. — Blé de Bresse (1895).

Blé récolté à Saint-Julien-sur-Reyssouze.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,30	0,00
Matières azotées	9,53	11,12
— grasses	1,50	1,75
— sucrées et amylacées	70,63	82,41
Cellulose	2,42	2,83
Cendres	1,62	1,89
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,74
Poids maximum de 100 grains	4,85
Poids minimum de 100 grains	2,40

ALLIER.

III. — Blé de l'Allier (1895).

Echantillon remis par M. Vaury, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,00	0,00
Matières azotées	10,10	11,61
— grasses	1,55	1,78
— sucrées et amylacées	71,13	81,76
Cellulose	2,28	2,62
Cendres	1,94	2,23
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,93
Poids maximum de 100 grains	6,80
Poids minimum de 100 grains	3,07

CHER.

IV. — Blé du Cher (1895).

Echantillon remis par M. Vaury, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,70	0,00
Matières azotées	10,60	12,14
— grasses	1,45	1,66
— sucrées et amylacées	71,43	81,81
Cellulose	2,08	2,39
Cendres	1,74	2,00
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,16
Poids maximum de 100 grains	5,30
Poids minimum de 100 grains	2,75

EURE-ET-LOIR.

V. — Blé roux de Chartres (1895).

Echantillon remis par M. Loir, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,40	0,00
Matières azotées	9,19	10,73
— grasses	1,55	1,82
— sucrées et amylacées	71,34	83,33
Cellulose	1,82	2,13
Cendres	1,70	1,99
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,45
Poids maximum de 100 grains	5,65
Poids minimum de 100 grains	3,20

INDRE.

VI. — Blé de l'Indre (1895).

Echantillon remis par M. Vaury, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,65	0,00
Matières azotées	10,10	11,56
— grasses	1,75	2,01
— sucrées et amylacées	71,46	81,80
Cellulose	2,48	2,84
Cendres	1,56	1,79
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,60
Poids maximum de 100 grains	6,10
Poids minimum de 100 grains	2,90

VII. — Blé roux (La Châtre, 1895).

Echantillon remis par M. Loir, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,50	0,00
Matières azotées	9,92	11,45
— grasses	1,50	1,74
— sucrées et amylacées	71,56	82,74
Cellulose	1,92	2,22
Cendres	1,60	1,85
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,32
Poids maximum de 100 grains	6,75
Poids minimum de 100 grains	3,55

INDRE-ET-LOIRE.

VIII. — Blé roux (Tours, 1895).

Echantillon remis par M. Loir, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,90	0,00
Matières azotées	9,67	11,23
— grasses	1,55	1,80
— sucrées et amylacées	71,50	83,04
Cellulose	2,08	2,42
Cendres	1,30	1,51
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,40
Poids maximum de 100 grains	5,30
Poids minimum de 100 grains	2,95

IX. — Blé de Touraine (1895).

Echantillon remis par M. Vaury, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	13,35	0,00
Matières azotées	9,75	11,25
— grasses	1,35	1,56
— sucrées et amylacées	71,89	82,97
Cellulose	2,04	2,35
Cendres	1,62	1,87
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,78
Poids maximum de 100 grains	5,75
Poids minimum de 100 grains	3,25

LOIRE-INFÉRIEURE.

X. — Blé de la Loire-Inférieure (1895).

Echantillon remis par M. Vaury, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	13,65	0,00
Matières azotées	9,51	11,01
— grasses	1,45	1,68
— sucrées et amylacées	70,87	82,07
Cellulose	2,44	2,83
Cendres	2,08	2,41
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	5,03
Poids maximum de 100 grains	6,40
Poids minimum de 100 grains	3,60

LOIRET.

XI. — Blé du Loiret (Gien, 1895).

Echantillon remis par M. Vaury, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,00	0,00
Matières azotées	9,51	10,80
— grasses	1,50	1,71
— sucrées et amylacées	73,65	83,69
Cellulose	1,84	2,09
Cendres	1,50	1,71
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,21
Poids maximum de 100 grains	5,65
Poids minimum de 100 grains	3,10

XII. — Blé de l'Orléanais (1895).

Echantillon remis par M. Vaury, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,50	0,00
Matières azotées	9,76	11,28
— grasses	1,50	1,74
— sucrées et amylacées	71,76	82,96
Cellulose	1,84	2,12
Cendres	1,64	1,90
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,46
Poids maximum de 100 grains	5,50
Poids minimum de 100 grains	3,27

XIII. — Blé roux (Châtillon-sur-Loire, 1895).

Echantillon remis par M. Loir, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,05	0,00
Matières azotées	9,33	10,85
— grasses	1,60	1,86
— sucrées et amylacées	71,26	82,91
Cellulose	2,02	2,35
Cendres	1,74	2,03
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,21
Poids maximum de 100 grains	5,75
Poids minimum de 100 grains	3,40

XIV. — Blé roux (Jargeau, 1895).

Echantillon remis par M. Loir, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,90	0,00
Matières azotées	10,01	11,62
— grasses	1,85	2,15
— sucrées et amylacées	70,24	81,58
Cellulose	2,24	2,60
Cendres	1,76	2,05
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,31
Poids maximum de 100 grains	5,50
Poids minimum de 100 grains	3,20

XV. — Blé roux (Malesherbes, 1895).

Echantillon remis par M. Loir, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	13,80	0,00
Matières azotées	9,33	10,82
— grasses	1,50	1,74
— extractives	71,39	82,82
Cellulose	2,34	2,71
Cendres	1,64	1,91
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,17
Poids maximum de 100 grains	5,62
Poids minimum de 100 grains	2,77

XVI. — Blé roux (Orléans, 1895).

Echantillon remis par M. Loir, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	13,75	0,00
Matières azotées	10,60	12,29
— grasses	1,45	1,68
— sucrées et amylacées	71,42	82,80
Cellulose	1,52	1,77
Cendres	1,26	1,46
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,40
Poids maximum de 100 grains	5,45
Poids minimum de 100 grains	3,05

NIÈVRE.

XVII. — Blé de La Nièvre (1895).

Echantillon remis par M. Vaury, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,00	0,00
Matières azotées	9,75	11,20
— grasses	1,50	1,73
— sucrées et amylacées	72,09	82,86
Cellulose	1,94	2,23
Cendres	1,72	1,98
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,42
Poids maximum de 100 grains	5,90
Poids minimum de 100 grains	3,12

NORD.

Echantillons provenant de la maison Carlier, d'Orchies; remis par M. Ch. Renoult, de Paris.

XVIII. — Blé d'Armentières (1895).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,75	0,00
Matières azotées	10,34	11,85
— grasses	1,50	1,72
— sucrées et amylacées	71,89	82,39
Cellulose	1,80	2,07
Cendres	1,72	1,97
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,93
Poids maximum de 100 grains	5,20
Poids minimum de 100 grains	4,30

XIX. — Blé Dattel (1895).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec
Eau	13,60	0,00
Matières azotées	9,09	10,53
— grasses	1,25	1,44
— sucrées et amylacées	72,82	84,28
Cellulose	1,84	2,13
Cendres	1,40	1,62
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,33
Poids maximum de 100 grains	4,72
Poids minimum de 100 grains	3,70

XX. — Blé Goldentrop (1895).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,55	0,00
Matières azotées	9,76	11,16
— grasses	1,40	1,60
— sucrées et amylacées	72,81	83,26
Cellulose	1,80	2,06
Cendres	1,68	1,92
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	5,52
Poids maximum de 100 grains	6,15
Poids minimum de 100 grains	4,85

XXI. — Blé Nursery (1895).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,55	0,00
Matières azotées	8,96	10,36
— grasses	1,60	1,85
— sucrées et amylacées	71,91	83,18
Cellulose	2,28	2,64
Cendres	1,70	1,97
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	5,25
Poids maximum de 100 grains	6,10
Poids minimum de 100 grains	4,50

XXII. — Blé Roseau (1895).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,60	0,00
Matières azotées	10,51	12,16
— grasses	1,50	1,74
— sucrées et amylacées	71,09	82,28
Cellulose	1,54	1,78
Cendres	1,76	2,04
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,85
Poids maximum de 100 grains	5,50
Poids minimum de 100 grains	4,20

XXIII. — Blé Stand'up (1895).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,75	0,00
Matières azotées	10,34	11,99
— grasses	1,60	1,86
— sucrées et amylacées	70,79	82,07
Cellulose	1,78	2,06
Cendres	1,74	2,02
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	5,28
Poids maximum de 100 grains	5,80
Poids minimum de 100 grains	4,30

OISE.

Echantillons remis par M. Regnault-Desroziers, de Saint-Denis.

XXIV. — Blé de Crépy (1895).

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,65	0,00
Matières azotées	8,96	10,38
— grasses	2,00	2,31
— sucrées et amylacées	71,57	82,88
Cellulose	2,02	2,34
Cendres	1,80	2,09
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,17
Poids maximum de 100 grains	5,40
Poids minimum de 100 grains	2,90

XXV. — Blé de Crépy (1895).

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,25	0,00
Matières azotées	9,75	11,23
— grasses	1,45	1,67
— sucrées et amylacées	71,57	82,50
Cellulose	2,00	2,31
Cendres	1,98	2,29
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,34
Poids maximum de 100 grains	5,85
Poids minimum de 100 grains	3,05

XXVI. — Blé de Crépy (1895).

Poids à l'hectolitre : 75 kilogrammes.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,30	0,00
Matières azotées	9,75	11,37
— grasses	1,85	2,16
— sucrées et amylacées	70,02	81,70
Cellulose	2,14	2,50
Cendres	1,94	2,27
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,84
Poids maximum de 100 grains	5,45
Poids minimum de 100 grains	2,20

XXVII. — Blé de Senlis (1895).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,00	0,00
Matières azotées	9,51	11,06
— grasses	1,35	1,57
— sucrées et amylacées	71,64	83,29
Cellulose	1,96	2,28
Cendres	1,54	1,80
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,34
Poids maximum de 100 grains	5,30
Poids minimum de 100 grains	3,05

ORNE.

XXVIII. — Blé roux (Laigle, 1895).

Echantillon remis par M. Loir, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	13,70	0,00
Matières azotées	8,96	10,38
— grasses	1,45	1,68
— sucrées et amylacées	72,17	83,63
Cellulose	2,08	2,41
Cendres	1,64	1,90
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,12
Poids maximum de 100 grains	5,30
Poids minimum de 100 grains	2,80

SEINE.

Echantillons remis par M. Regnault-Desroziers, de Saint-Denis.

XXIX. — Blé d'Aubervilliers (1895).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	14,00	0,00
Matières azotées	11,18	13,00
— grasses	1,50	1,74
— sucrées et amylacées	69,86	81,23
Cellulose	1,98	2,31
Cendres	1,48	1,72
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,59
Poids maximum de 100 grains	5,80
Poids minimum de 100 grains	3,25

XXX. — Blé d'Aubervilliers (1895).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,10	0,00
Matières azotées	11,61	13,51
— grasses	1,60	1,86
— sucrées et amylacées	69,29	80,67
Cellulose	2,00	2,33
Cendres	1,40	1,63
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,24
Poids maximum de 100 grains	5,60
Poids minimum de 100 grains	3,15

XXXI. — Blé de Gennevilliers (1895).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,50	0,00
Matières azotées	10,10	11,84
— grasses	1,60	1,86
— sucrées et amylacées	69,66	81,46
Cellulose	2,16	2,53
Cendres	1,98	2,31
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,41
Poids maximum de 100 grains	5,80
Poids minimum de 100 grains	2,70

XXXII. — Blé de Saumur (récolté à Stains, 1895).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,55	0,00
Matières azotées	11,18	12,93
— grasses	1,50	1,74
— sucrées et amylacées	70,35	81,37
Cellulose	1,98	2,29
Cendres	1,44	1,67
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,51
Poids maximum de 100 grains	5,70
Poids minimum de 100 grains	3,40

SEINE-ET-MARNE.

XXXIII. — Blé blanc (Coulommiers, 1895).

Echantillons remis par M. Loir, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,00	0,00
Matières azotées	9,10	10,58
— grasses	1,65	1,92
— sucrées et amylacées	71,57	83,22
Cellulose	2,14	2,49
Cendres	1,54	1,79
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,00
Poids maximum de 100 grains	5,25
Poids minimum de 100 grains	2,85

XXXIV. — Blé du Gatinais (1895).

Echantillon remis par M. Vaury, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,55	0,00
Matières azotées	10,43	11,92
— grasses	1,45	1,66
— sucrées et amylacées	71,97	82,30
Cellulose	2,00	2,29
Cendres	1,60	1,83
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,50
Poids maximum de 100 grains	5,80
Poids minimum de 100 grains	3,20

XXXV. — Blé de Melun (1895).

Echantillon remis par M. Vaury, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,50	0,00
Matières azotées	10,10	11,67
— grasses	1,25	1,45
— sucrées et amylacées	71,51	82,67
Cellulose	2,04	2,36
Cendres	1,60	1,85
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,79
Poids maximum de 100 grains	6,25
Poids minimum de 100 grains	2,75

XXXVI. — Blé roux de Montereau (1895).

Echantillon remis par M. Loir, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec
Eau	13,60	0,00
Matières azotées	9,67	11,19
— grasses	1,50	1,74
— sucrées et amylacées	71,65	82,93
Cellulose	1,84	2,13
Cendres	1,74	2,01
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,05
Poids maximum de 100 grains	5,20
Poids minimum de 100 grains	2,80

BLÉS RÉCOLTÉS DANS LE RAYON DE GUIGNES.

Echantillons remis par M. Ch. Renoult, de Paris.

XXXVII. — Blé de Bergues (1895).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal	A l'état sec.
Eau	13,80	0,00
Matières azotées	9,67	11,22
— grasses	1,45	1,68
— sucrées et amylacées	71,70	83,17
Cellulose	1,84	2,14
Cendres	1,54	1,79
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,12
Poids maximum de 100 grains	5,10
Poids minimum de 100 grains	3,35

XXXVIII. — Blé de Bordeaux (1895).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,75	0,00
Matières azotées	9,77	11,32
— grasses	1,70	1,97
— sucrées et amylacées	70,94	82,26
Cellulose	1,94	2,25
Cendres	1,90	2,20
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	5,40
Poids maximum de 100 grains	6,55
Poids minimum de 100 grains	4,10

XXXIX. — Blé Bordier (1895).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,40	0,00
Matières azotées	10,26	11,84
— grasses	1,50	1,73
— sucrées et amylacées	71,54	82,61
Cellulose	1,70	1,97
Cendres	1,60	1,85
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	5,14
Poids maximum de 100 grains	6,15
Poids minimum de 100 grains	4,18

XL. — Blé Bordier (1895).

A été mouillé au moment de la récolte.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,70	0,00
Matières azotées	9,60	11,00
— grasses	1,45	1,66
— sucrées et amylacées	72,95	83.56
Cellulose	1,80	2,06
Cendres	1,50	1,72
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	5,29
Poids maximum de 100 grains	6,20
Poids minimum de 100 grains	4,35

XLI. — Blé Browick (1895).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,10	0,00
Matières azotées	9,33	10,86
— grasses	1,40	1,63
— sucrées et amylacées	71,19	82,87
Cellulose	2,24	2,61
Cendres	1,74	2,03
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,16
Poids maximum de 100 grains	5,15
Poids minimum de 100 grains	2,70

XLII. — Blé Dattel (1895).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	14,10	0,00
Matières azotées	9,67	11,25
— grasses	1,75	2,04
— sucrées et amylacées	71,22	82,90
Cellulose	1,56	1,82
Cendres	1,70	1,99
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,19
Poids maximum de 100 grains	5,30
Poids minimum de 100 grains	2,85

XLIII. — Blé Goldendrop (1895).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	13,20	0,00
Matières azotées	9,09	10,47
— grasses	1,35	1,56
— sucrées et amylacées	72,88	83,96
Cellulose	1,86	2,14
Cendres	1,62	1,87
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,17
Poids maximum de 100 grains	4,90
Poids minimum de 100 grains	3,40

XLIV. — Blé bigarré Liverdy (1895).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,95	0,00
Matières azotées	9,59	11,01
— grasses	1,75	2,01
— sucrées et amylacées	72,87	83,71
Cellulose	1,40	1,61
Cendres	1,44	1,66
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,46
Poids maximum de 100 grains	5,35
Poids minimum de 100 grains	3,40

XLV. — Blé de mars blanc (1895).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,70	0,00
Matières azotées	9,75	11,29
— grasses	1,35	1,57
— sucrées et amylacées	71,70	83,08
Cellulose	1,90	2,20
Cendres	1,60	1,86
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,74
Poids maximum de 100 grains	4,85
Poids minimum de 100 grains	2,85

XLVI. — Blé de mars rouge (1895).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,70	0,00
Matières azotées	10,26	11,89
— grasses	1,40	1,62
— sucrées et amylacées	70,80	82,04
Cellulose	1,90	2,20
Cendres	1,94	2,25
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,41
Poids maximum de 100 grains	4,55
Poids minimum de 100 grains	2,20

XLVII. — Blé bleu de Noé (1895).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec
Eau	13,30	0,00
Matières azotées	9,75	11,24
— grasses	1,45	1,67
— sucrées et amylacées	71,90	82,93
Cellulose	1,80	2,08
Cendres	1,80	2,08
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	5,42
Poids maximum de 100 grains	6,35
Poids minimum de 100 grains	4,50

XLVIII. — Blé de Saumur (1895).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,40	0,00
Matières azotées	10,51	12,13
— grasses	1,60	1,85
— sucrées et amylacées	70,85	81,82
Cellulose	1,94	2,24
Cendres	1,70	1,96
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	5,36
Poids maximum de 100 grains	6,30
Poids minimum de 100 grains	4,52

XLIX. — Blé victoria rose (1895).

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,95	0,00
Matières azotées	9,09	10,56
— grasses	1,50	1,75
— sucrées et amylacées	72,06	83,74
Cellulose	1,86	2,16
Cendres	1,54	1,79
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,41
Poids maximum de 100 grains	5,65
Poids minimum de 100 grains	3,40

SEINE-ET-OISE.

L. — Blé de Gonesse (1895).

Echantillon remis par M. Loir, de Paris.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,25	0,00
Matières azotées	8,41	9,81
— grasses	1,40	1,63
— sucrées et amylacées	72,96	85,08
Cellulose	1,62	1,89
Cendres	1,36	1,59
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,54
Poids maximum de 100 grains	5,70
Poids minimum de 100 grains	3 10

LI. — Blé de Gonesse (1894).

Les échantillons suivants ont été remis par M. Regnault-Desroziers, de Saint-Denis.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,75	0,00
Matières azotées	9,25	10,60
— grasses	1,40	1,61
— sucrées et amylacées	72,82	83,46
Cellulose	2,00	2,29
Cendres	1,78	2,04
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,40
Poids maximum de 100 grains	5,50
Poids minimum de 100 grains	3,15

LII. — Blé de Gonesse (1895).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,50	0,00
Matières azotées	9,75	11,27
— grasses	1,60	1,85
— sucrées et amylacées	71,27	82,39
Cellulose	2,04	2,36
Cendres	1,84	2,13
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,40
Poids maximum de 100 grains	5,60
Poids minimum de 100 grains	3,10

LIII. — Blé de Gonesse (1895).

	Composition pour 100 grammes	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,80	0,00
Matières azotées	9,75	11,44
— grasses	1,50	1,76
— sucrées et amylacées	70,31	82,53
Cellulose	2,10	2,47
Cendres	1,54	1,80
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,90
Poids maximum de 100 grains	5,30
Poids minimum de 100 grains	2,70

LIV. — Blé de Gonesse (1895).

Coupé très vert.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,30	0,00
Matières azotées	9,92	11,44
— grasses	1,75	2,02
— sucrées et amylacées	71,19	82,11
Cellulose	1,98	2,29
Cendres	1,86	2,14
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,89
Poids maximum de 100 grains	5,20
Poids minimum de 100 grains	2,60

LV. — Blé de Louvres (1895).

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,20	0,00
Matières azotées	8,41	9,81
— grasses	1,70	1,98
— sucrées et amylacées	71,87	83,76
Cellulose	2,30	2,68
Cendres	1,52	1,77
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,38
Poids maximum de 100 grains	5,55
Poids minimun de 100 grains	3,00

LVI. — Blé de Louvres (1895).

Cet échantillon et les deux suivants récoltés dans la plaine de Louvres par M. Durnerin, viennent de blés de semences livrés par la maison Carlier, d'Orchies (Nord).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,85	0,00
Matières azotées	8,13	9,43
— grasses	1,55	1,80
— sucrées et amylacées	72,97	84,70
Cellulose	1,70	1,98
Cendres	1,80	2,09
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,17
Poids maximum de 100 grains	5,50
Poids minimum de 100 grains	2,90

LVII. — Blé de Louvres (1895).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,75	0,00
Matières azotées	8,28	9,60
— grasses	1,50	1,74
— sucrées et amylacées	72,03	83,51
Cellulose	1,94	2,25
Cendres	2,50	2,90
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,25
Poids maximum de 100 grains	5,30
Poids minimum de 100 grains	2,98

LVIII. — Blé de Louvres (1895).

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,90	0,00
Matières azotées	9,13	10,60
— grasses	1,60	1,86
— sucrées et amylacées	71,73	83,31
Cellulose	2,08	2,42
Cendres	1,56	1,81
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,14
Poids maximum de 100 grains	5,40
Poids minimum de 100 grains	2,68

LIX. — Blé de la Nouvelle-Zélande (Mareil-en-France, 1895).

5e récolte. Poids à l'hectolitre : 76 kilogr.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,10	0,00
Matières azotées	7,81	8,99
— grasses	2,00	2,30
— sucrées et amylacées	73,23	84,27
Cellulose	2,24	2,58
Cendres	1,62	1,86
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,93
Poids maximum de 100 grains	4,70
Poids minimum de 100 grains	2,90

LX. — Blé de Versailles (1895).

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,85	0,00
Matières azotées	9,92	11,65
— grasses	1,45	1,71
— sucrées et amylacées	70,22	82,46
Cellulose	2,08	2,44
Cendres	1,48	1,74
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,21
Poids maximum de 100 grains	5,80
Poids minimum de 100 grains	3,00

SOMME.

LXI. — Blé de la Somme (1895).

Echantillon remis par M. Regnault-Desroziers, de Saint-Denis.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	15,00	0,00
Matières azotées	8,66	10,19
— grasses	1,60	1,88
— sucrées et amylacées	71,42	84,03
Cellulose	1,07	2,00
Cendres	1,62	1,90
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,36
Poids maximum de 100 grains	5,80
Poids minimum de 100 grains	2,90

VIENNE.

LXII. — Blé de Chatellerault (1895).

Echantillon remis par M. Regnault-Desroziers, de Saint-Denis.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,50	0,00
Matières azotées	9,75	11,27
— grasses	1,75	2,02
— sucrées et amylacées	71,62	82,80
Cellulose	1,94	2,24
Cendres	1,44	1,67
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,65
Poids maximum de 100 grains	6,20
Poids minimum de 100 grains	3,15

LXIII. — Blé roux (Châtellerault, 1895).

Echantillon remis par M. Loir, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,30	0,00
Matières azotées	9,51	10,96
— grasses	1,65	1,91
— sucrées et amylacées	71,96	83,00
Cellulose	2,01	2,35
Cendres	1,54	1,78
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,75
Poids maximum de 100 grains	6,05
Poids minimum de 100 grains	2,95

LXIV. — Blé de la Vienne (1895).

Echantillon remis par M. Vaury, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,20	0,00
Matières azotées	10,60	12,21
— grasses	1,50	1,73
— sucrées et amylacées	70,50	81,23
Cellulose	2,46	2,83
Cendres	1,74	2,00
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,52
Poids maximum de 100 grains	5,80
Poids minimum de 100 grains	3,30

YONNE.

LXV. — Blé de l'Yonne (1895).

Echantillon remis par M. Vaury, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	13,00	0,00
Matières azotées	10,10	11,61
— grasses	1,35	1,56
— sucrées et amylacées	71,91	82,65
Cellulose	2,14	2,46
Cendres	1,50	1,72
	100,00	100.00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4,38
Poids maximum de 100 grains	5,75
Poids minimum de 100 grains	3,10

ALGÉRIE ET TUNISIE.

LXVI. — Blé de colon (1894).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	12,40	0,00
Matières azotées	11,30	12,90
— grasses	1,90	2,17
— sucrées et amylacées	70,24	80,18
Cellulose	2,56	2,92
Cendres	1,60	1,83
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3 81
Poids maximum de 100 grains	5 05
Poids minimum de 100 grains	2 15

LXVII. — Blé de colon (1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.
Poids à l'hectolitre : 78 à 79 kilos.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,00	0,00
Matières azotées	12,28	13,95
— grasses	1,85	2,10
— sucrées et amylacées	69,85	79,37
Cellulose	2,42	2,76
Cendres	1,60	1,82
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3 72
Poids maximum de 100 grains	4 90
Poids minimum de 100 grains	2 60

LXVIII. — Blé Tuzelle (Sidi-bel-Abbès, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.
Poids à l'hectolitre : 78 à 79 kilos.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,25	0,00
Matières azotées	10,43	11,88
— grasses	1,70	1,94
— sucrées et amylacées	72,28	82,37
Cellulose	1,98	2,26
Cendres	1,36	1,55
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4 40
Poids maximum de 100 grains	5 30
Poids minimum de 100 grains	3 15

LXIX. — Blé dur (Philippeville, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris. Poids à l'hectolitre : 78 kilos.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	11,15	0,00
Matières azotées	13,12	14,83
— grasses	1,60	1,81
— sucrées et amylacées	69,81	78,93
Cellulose	2,04	2,31
Cendres	1,88	2,12
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4 12
Poids maximum de 100 grains	5 55
Poids minimum de 100 grains	2 70

LXX. — Blé dur (Sétif, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris. Poids à l'hectolitre : 78 kilos.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	11,30	0,00
Matières azotées	12,89	14,53
— grasses	1,35	1,53
— sucrées et amylacées	70,20	79,14
Cellulose	2,30	2,59
Cendres	1.96	2,21
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4 81
Poids maximum de 100 grains	6 25
Poids minimum de 100 grains	2 70

LXXI. — Blé dur (Sousse, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.
Poids à l'hectolitre : 78 à 79 kilos.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,35	0,00
Matières azotées	13,12	14,63
— grasses	1,65	1,84
— sucrées et amylacées	69,92	77,99
Cellulose	2,40	2,68
Cendres	2,56	2,86
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	4 13
Poids maximum de 100 grains	5 50
Poids minimum de 100 grains	2 40

LXXII. — Blé dur (Tunis, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.
Poids à l'hectolitre : 78 à 79 kilos.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,15	0,00
Matières azotées	14,05	15,99
— grasses	1,90	2,16
— sucrées et amylacées	68,22	77,65
Cellulose	1,88	2,14
Cendres	1,80	2.06
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3 90
Poids maximum de 100 grains	5 68
Poids minimum de 100 grains	2 28

BLÉS DU DANUBE.

LXXIII. — Blé de Bulgarie (Bourgas, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.
Poids à l'hectolitre : 77 à 78 kilos.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,30	0,00
Matières azotées	9,67	11,02
— grasses	1,50	1,71
— sucrées et amylacées	72,47	82,63
Cellulose	2,30	2,63
Cendres	1,76	2,01
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3 17
Poids maximum de 100 grains	4 40
Poids minimum de 100 grains	2 10

LXXIV. — Blé de Bulgarie (Varna, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.
Poids à l'hectolitre : 77 à 78 kilos.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,10	0,00
Matières azotées	10,82	12,31
— grasses	1,50	1,71
— sucrées et amylacées	71,78	81,66
Cellulose	1,98	2,25
Cendres	1,82	2,07
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3 44
Poids maximum de 100 grains	4 75
Poids minimum de 100 grains	2 20

LXXV. — Blé de Roumanie (1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,40	0,00
Matières azotées	11,35	12,95
— grasses	1,35	1,55
— sucrées et amylacées	70,32	80,27
Cellulose	3,04	3,47
Cendres	1,54	1,76
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3 37
Poids maximum de 100 grains	4 45
Poids minimum de 100 grains	2 05

LXXVI. — Blé de Roumanie (1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,45	0,00
Matières azotées	11,74	13,25
— grasses	1,50	1,70
— sucrées et amylacées	71,11	80,31
Cellulose	2,50	2,82
Cendres	1,70	1,92
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3 65
Poids maximum de 100 grains	4 95
Poids minimum de 100 grains	2 30

LXXVII. — Blé de Roumanie (1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.
Poids à l'hectolitre : 77 à 78 kilos.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,00	0,00
Matières azotées	12,43	14,12
— grasses	1,60	1,82
— sucrées et amylacées	70,11	79,67
Cellulose	2,20	2,50
Cendres	1,66	1,89
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3 09
Poids maximum de 100 grains	4 05
Poids minimum de 100 grains	1 90

ETATS-UNIS.

LXXVIII. — Blé de Californie (1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal	A l'état sec.
Eau	12,30	0,00
Matières azotées	9,05	10,32
— grasses	1,10	1,26
— sucrées et amylacées	73,21	83,47
Cellulose	2,64	3,01
Cendres	1,70	1,94
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3 33
Poids maximum de 100 grains	4 40
Poids minimum de 100 grains	2 10

LXXIX. — Hard Duluth (1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	12,30	0.00
Matières azotées	12,28	14,00
— grasses	1,50	1,71
— sucrées et amylacées	70,28	80,13
Cellulose	1,90	2,17
Cendres	1,74	1,99
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2 92
Poids maximum de 100 grains	3 70
Poids minimum de 100 grains	2 05

LXXX. — Hard Manitoba (1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	11,80	0,00
Matières azotées	12,97	14,70
— grasses	1,70	1,93
— sucrées et amylacées	69,17	78,42
Cellulose	2,74	3,11
Cendres	1,62	1,84
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2 78
Poids maximum de 100 grains	3 50
Poids minimum de 100 grains	1 82

LXXXI. — Northern Spring (1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,40	0,00
Matières azotées	12,97	14,80
— grasses	2,20	2,51
— sucrées et amylacées	68,53	78,23
Cellulose	2,18	2,49
Cendres	1,72	1,97
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2 94
Poids maximum de 100 grains	3 90
Poids minimum de 100 grains	2 20

LXXXII. — Blé de Walla Walla (1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,35	0,00
Matières azotées	11,74	13,39
— grasses	1,75	2,00
— sucrées et amylacées	69,64	77,45
Cellulose	2,54	2,90
Cendres	1,98	2,26
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2 78
Poids maximum de 100 grains	4 05
Poids minimum de 100 grains	1 80

LXXXIII. — Hard Winter Weath (1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,40	0,00
Matières azotées	13,27	14,97
— grasses	1,40	1,58
— sucrées et amylacées	69,89	78,89
Cellulose	2,24	2,53
Cendres	1,80	2,03
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2 74
Poids maximum de 100 grains	3 95
Poids minimun de 100 grains	1 97

LXXXIV. — Red Winter n° 2 (1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	12,55	0,00
Matières azotées	12,12	13,86
— grasses	1,65	1,89
— sucrées et amylacées	69,41	79,40
Cellulose	2,44	2,79
Cendres	1,80	2,06
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3 22
Poids maximum de 100 grains	4 40
Poids minimum de 100 grains	1 90

RÉPUBLIQUE ARGENTINE.

LXXXV. — Blé Barletta (1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	12,75	0,00
Matières azotées	13,27	15,20
— grasses	1,60	1,83
— sucrées et amylacées	67,86	77,78
Cellulose	2,78	3,19
Cendres	1,74	2,00
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2 94
Poids maximum de 100 grains	4 20
Poids minimum de 100 grains	1 90

LXXXVI. — Blé Caudéal (1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,35	0,00
Matières azotées	14,58	16,44
— grasses	1,40	1,58
— sucrées et amylacées	68,57	77,35
Cellulose	2,14	1,42
Cendres	1,96	2,21
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3 37
Poids maximum de 100 grains	4 40
Poids minimum de 100 grains	2 30

LXXXVII. — Blé français (1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,00	0,00
Matières azotées	13,12	14,91
— grasses	1,40	1,59
— sucrées et amylacées	69,48	78,96
Cellulose	2,00	2,27
Cendres	2,00	2,27
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3 34
Poids maximum de 100 grains	4 77
Poids minimum de 100 grains	2 00

LXXXVIII. — Blé de Rosario (1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal	A l'état sec.
Eau	12,15	0,00
Matières azotées	13,58	15,45
— grasses	1,45	1,65
— sucrées et amylacées	68,52	77,99
Cellulose	2,54	2,90
Cendres	1,76	2,01
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2 53
Poids maximum de 100 grains	3 35
Poids minimum de 100 grains	1 70

LXXXIX. — Blé Saldomé (1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	9,85	0,00
Matières azotées	9,44	10,47
— grasses	1,35	1,50
— sucrées et amylacées	74,82	82,99
Cellulose	2,40	2,66
Cendres	2,14	2,38
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3 35
Poids maximum de 100 grains	4 55
Poids minimum de 100 grains	2 05

XC. — Blé Tuzelles (1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	10,80	0,00
Matières azotées	15,42	17,28
— grasses	2,10	2,35
— sucrées et amylacées	67,40	75,57
Cellulose	2,54	2,85
Cendres	1,74	1,95
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3 28
Poids maximum de 100 grains	4 60
Poids minimum de 100 grains	1 90

RUSSIE.

XCI. — Blé Azima (Bessararabie, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.
Poids à l'hectolitre : 77 à 78 kilos.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,15	0,00
Matières azotées	13,12	14,93
— grasses	1,30	1,48
— sucrées et amylacées	69,73	79,37
Cellulose	2,14	2,44
Cendres	1,56	1,78
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2 51
Poids maximum de 100 grains	3 72
Poids minimum de 100 grains	1 70

XCII. — Blé Azima (Eupatoria, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.
Poids à l'hectolitre : 80 kil. 050.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,00	0,00
Matières azotées	13,12	14,91
— grasses	1,85	2,11
— sucrées et amylacées	69,65	79,14
Cellulose	1,78	2,02
Cendres	1,60	1,82
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2 98
Poids maximum de 100 grains	4 00
Poids minimum de 100 grains	1 95

XCIII. — Blé Azima (Genitchesk, 1895).

Echantillon remis par MM. Wallet frères, de Paris.
Poids à l'hectolitre : 80 kil. 050.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,20	0,00
Matières azotées	14,05	16,01
— grasses	1,25	1,42
— sucrées et amylacées	68,14	77,61
Cellulose	2,74	3,12
Cendres	1,62	1,84

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2 80
Poids maximum de 100 grains	3 75
Poids minimum de 100 grains	2 00

XCIV. — Blé Azima (Kertch, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.
Poids à l'hectolitre : 80 kil. 5 à 81 kilos.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,15	0,00
Matières azotées	12,97	14.76
— grasses	1,40	1,60
— sucrées et amylacées	69,96	79,63
Cellulose	2,02	2,30
Cendres	1,50	1,71
	100.00	100,00.

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2 94
Poids maximum de 100 grains	3 80
Poids minimum de 100 grains	2 05

XCV. — Blé Azima (Nicolaïeff, 1894).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris. Poids à l'hectolitre : 74 kil. 220.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,25	0,00
Matières azotées	12,28	13,99
— grasses	1,50	1,71
— sucrées et amylacées	69,91	79,67
Cellulose	2,34	2,67
Cendres	1,72	1,96
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2 65
Poids maximum de 100 grains	3 92
Poids minimum de 100 grains	1 27

XCVI. — Blé Azima (Nicolaïeff, 1894).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris. Poids à l'hectolitre : 75 kil. 200.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,90	0,00
Matières azotées	12,53	14,22
— grasses	1,70	1,93
— sucrées et amylacées	69,77	79,19
Cellulose	2,24	2,55
Cendres	1,86	2,11
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2 77
Poids maximum de 100 grains	4 10
Poids minimum de 100 grains	1 37

XCVII. — Blé Azima (Nicolaïeff, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.
Poids à l'hectolitre : 78 kil. 106.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,80	0,00
Matières azotées	15,58	17,46
— grasses	1,65	1,85
— sucrées et amylacées	68,13	76,37
Cellulose	1,94	2,18
Cendres	1,90	2,14
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3 42
Poids maximum de 100 grains	4 35
Poids minimum de 100 grains	2 35

XCVIII. — Blé Azima (Novorossisk, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.
Poids à l'hectolitre : 79 kilos.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11.75	0,00
Matières azotées	13,43	15,21
— grasses	1,40	1,59
— sucrées et amylacées	69,24	78,46
Cellulose	2,28	2,59
Cendres	1,90	2,15
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2 67
Poids maximum de 100 grains	3 70
Poids minimum de 100 grains	2 00

Taux des impuretés : 2,4 p. 100 (vesce, nielle).

XCIX. — Blé Azima (Odessa, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.
Poids à l'hectolitre : 80 kil. 050.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,80	0,00
Matières azotées	11,74	13,31
— grasses	1,30	1,48
— sucrées et amylacées	70,56	79,99
Cellulose	2,76	3,13
Cendres	1,84	2,09
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2 86
Poids maximum de 100 grains	3 95
Poids minimum de 100 grains	1 70

C. — Blé Azima (Odessa, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.
Poids à l'hectolitre : 78 kil. 106.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,45	0,00
Matières azotées	12,74	14,38
— grasses	1,40	1,59
— sucrées et amylacées	70,83	79,98
Cellulose	1,94	1,85
Cendres	1,64	2,20
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2 72
Poids maximum de 100 grains	3 75
Poids minimum de 100 grains	1 70

CI. — Blé Azima achtary (Rostoff, 1895.)

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.
Poids à l'hectolitre : 80 kil. 840.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,00	0,00
Matières azotées	13,58	15,43
— grasses	1,45	1,65
— sucrées et amylacées	68,31	77.62
Cellulose	2,54	2,89
Cendres	2,12	2,41
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2 99
Poids maximum de 100 grains	3 80
Poids minimum de 100 grains	1 90

CII. — Blé Azima (Rostoff, 1896).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.
Poids à l'hectolitre : 78 kilos.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,10	0,00
Matières azotées	14,05	15,80
— grasses	1,60	1,80
— sucrées et amylacées	69,11	77,74
Cellulose	2,14	2,41
Cendres	2,00	2,25
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2 59
Poids maximum de 100 grains	3 55
Poids minimum de 100 grains	1 70

CIII. — Blé Sandomica (Nicolaïeff, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.
Poids à l'hectolitre : 78 kil. 106.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,30	0,00
Matières azotées	10,82	12,34
— grasses	1,50	1,60
— sucrées et amylacées	71,34	81,34
Cellulose	2,64	3,01
Cendres	1,40	1,71
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2 94
Poids maximum de 100 grains	3 70
Poids minimum de 100 grains	2 30

CIV. — Blé Ulka (Nicolaïeff, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.
Poids à l'hectolitre : 77 kil. 9.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,35	0,00
Matières azotées	13,96	15,74
— grasses	1,85	2,09
— sucrées et amylacées	69,26	78,13
Cellulose	1,88	2,12
Cendres	1,70	1,92
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2 89
Poids maximum de 100 grains	4 25
Poids minimum de 100 grains	1 85

CV. — Blé Ulka (Odessa, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.
Poids à l'hectolitre : 76 kil. 155.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,95	0,00
Matières azotées	13,43	15,25
— grasses	1,45	1,65
— sucrées et amylacées	67,71	76,90
Cellulose	3,60	4,09
Cendres	1,86	2,11
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2 75
Poids maximum de 100 grains	4 05
Poids minimum de 100 grains	1 45

CVI. — Blé dur (Bessarabie, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.
Poids à l'hectolitre : 78 kilos.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,85	0,00
Matières azotées	14,05	15,94
— grasses	1,60	1,82
— sucrées et amylacées	68,10	77,25
Cellulose	2,74	3,11
Cendres	1,66	1,88
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3 16
Poids maximum de 100 grains	4 95
Poids minimum de 100 grains	1 90

CVII. — Blé dur (Nicolaïeff, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris. Poids à l'hectolitre : 78 à 79 kilos.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,50	0,00
Matières azotées	14,05	15,87
— grasses	1,45	1,64
— sucrées et amylacées	68,56	77,47
Cellulose	2,54	2,87
Cendres	1,90	2,15
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3 34
Poids maximum de 100 grains	4 90
Poids minimum de 100 grains	1 90

CVIII. — Blé dur (Novorossisk, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris. Poids à l'hectolitre : 79 à 80 kilos.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,65	0,00
Matières azotées	13,27	14,85
— grasses	1,85	2,07
— sucrées et amylacées	70,35	78,73
Cellulose	2,18	2,44
Cendres	1,70	1,91
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3 30
Poids maximum de 100 grains	4 40
Poids minimum de 100 grains	2 25

CIX. — Blé dur (Rostoff, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.
Poids à l'hectolitre : 79 kil.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,15	0,00
Matières azotées	12,74	14,34
— grasses	1,60	1,80
— sucrées et amylacées	70,01	78,79
Cellulose	2,54	2,86
Cendres	1,96	2,21
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2 77
Poids maximum de 100 grains	4 30
Poids minimum de 100 grains	1 80

CX. — Blé de Pologne (Nicolaïeff, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.
Poids à l'hectolitre : 79 à 80 kilos.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,30	0,00
Matières azotées	15,35	17,30
— grasses	1,70	1,92
— sucrées et amylacées	67,67	76,29
Cellulose	2,14	2,41
Cendres	1,84	2,08
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3 68
Poids maximum de 100 grains	4 80
Poids minimum de 100 grains	2 35

CXI. — Blé de Pologne rouge (Odessa, 1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.
Poids à l'hectolitre : 79 à 80 kilos.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,40	0,00
Matières azotées	13,27	15,15
— grasses	1,30	1,49
— sucrées et amylacées	69,27	79,07
Cellulose	1,76	2,01
Cendres	2,00	2,28
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3 36
Poids maximum de 100 grains	4 35
Poids minimum de 100 grains	2 40

TURQUIE.

CXII. — Blé de Dedé-Agatch (1895).

Echantillon remis par MM. Waller frères, de Paris.
Poids à l'hectolitre : 77 kilos.

	Composition pour 100 grammes	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,35	0,00
Matières azotées	10,16	11,46
— grasses	1,40	1,58
— sucrées et amylacées	72,73	82,04
Cellulose	2,34	2,64
Cendres	2,02	2,28
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3 68
Poids maximum de 100 grains	4 90
Poids minimum de 100 grains	2 22

Balland,
Pharmacien principal de 1re classe.

NOTE

SUR LA

VALEUR NUTRITIVE DES FARINES

ET SUR

LES CONSÉQUENCES ÉCONOMIQUES D'UN BLUTAGE EXAGÉRÉ

Dans une suite de recherches publiées en 1883 et 1884, j'ai établi :

1° Que les farines en cours de mouture présentent, suivant les passages, une composition chimique différente ;

2° Que les farines les mieux blutées étant les plus pauvres en matières azotées, en matières grasses et en matières minérales (phosphates), sont aussi les moins nutritives ;

3° Qu'au même taux d'extraction, la mouture par cylindres donne des farines moins complètes que la mouture par meules et qu'il y a avantage à employer concurremment les deux systèmes.

Je n'ai pas à revenir sur ces faits, confirmés à nouveau au point de vue physiologique, il y a deux mois, par de curieuses expériences de MM. Boutroux (1);

---

(1) *Recherches sur la valeur nutritive du pain fait avec les farines de meules et avec les farines de cylindres*, par MM. Léon Boutroux, professeur de chimie à la faculté des sciences de Besançon et Adrien Boutroux, officier d'administration des subsistances militaires (*Revue du service de l'intendance*, mai-juin 1896).

mais je crois devoir ajouter quelques développements en ce qui concerne les farines de l'armée dont je me suis plus spécialement occupé. On sait que la mouture militaire retire, de 100 kilogrammes de blé nettoyé, 80 kilogrammes de farine dont 68 à 70 kilogrammes p. 100 en farine de 1er jet et 12 à 10 kilogrammes p. 100 en farine de remoutures.

Voici la composition de ces divers produits pour une mouture qui a fourni assez exactement 70 p. 100 de farine de 1er jet et 10 p. 100 de remoutures dont 6 p. 100 avec les premiers gruaux et 4 p. 100 avec les derniers.

	Farine de 1er jet (70 p. 100 de blé).	REMOUTURES. 1er gruaux (6 p. 100 de blé).	REMOUTURES. 2e gruaux (4 p. 100 de blé).	Farine des passages réunis (80 p. 100 de blé).
Eau	12,50	12,30	12.20	12,20
Matières azotées	11,08	11,96	13,43	11,25
— grasses	1,25	2,60	3,25	1,40
— amylacées	74,21	71,39	68,67	74,13
Cellulose	0,32	0,57	0,99	0,34
Cendres	0,64	1,18	1,46	0,68
	100,00	100,00	100,00	100,00

On voit que la remouture des derniers gruaux donne une farine plus nutritive que la farine de 1er jet; elle renferme, il est vrai, trois fois plus de cellulose et moins de matières amylacées, mais elle est plus riche en matières azotées et en matières grasses. Le rapport de ces deux éléments à la matière amylacée se rapproche ainsi davantage de la ration physiologique d'où il résulte que cette farine constitue un aliment plus complet que la farine de 1er jet. Les hygiénistes admettent, en effet, qu'il faut à un homme ordinaire, pour l'entretien journalier de son organisme, environ 120 grammes de matières azotées et 560 grammes de matières hydrocarbonées, dont 60 grammes de graisse. Or, on s'écarterait moins de ces proportions en utilisant les farines du dernier passage, de

préférence à la farine du premier, où la matière amylacée est manifestement en excès par rapport aux matières grasses et azotées. Mais l'emploi de basses farines seules ne doit pas être toléré, car l'excès de cellulose non assimilable qu'elles renferment serait une gêne pour l'estomac et un embarras pour l'intestin. Leur mélange avec les farines fleurs est, au contraire justifié, car elles apportent à ces dernières, avec les matières salines, grasses et azotées, la cellulose qui leur manque, élément nécessaire au travail de la digestion, parce qu'il facilite par sa présence la division et l'assimilation des matières protéiques, des graisses et des sucres. Il est indéniable que l'assimilation d'un aliment est en rapport avec la quantité de cellulose qu'il renferme. C'est pourquoi les farines fleurs sont plus assimilables que les farines bises; elles laissent beaucoup moins de déjections; mais il ne faudrait pas en conclure qu'elles sont plus nutritives.

Les pertes résultant d'un blutage exagéré du blé, seraient désastreuses pour la France, qui est le pays du monde où l'on consomme le plus de pain.

Si l'on veut bien se reporter au tableau précédent, on verra qu'avec la farine blutée à 70 p. 100 on retire d'un kilogramme de blé :

77g,56	de matières	azotées.
8g,75	—	grasses
4g,48	—	minérales.

Alors qu'avec la farine blutée à 80 p. 100 on obtient :

90g,00	de matières	azotées.
11g,20	—	grasses.
5g,44	—	minérales.

C'est-à-dire qu'il faudrait 812 grammes de la première farine pour fournir les éléments contenus dans 800 grammes de la seconde, soit 1k,160 de blé au lieu de 1 kilogramme.

La consommation annuelle de l'armée, qui est d'envi-

ron 164.240 quintaux de blé, serait ainsi portée à 190.518 quintaux. Et si des taux d'extraction de 65 à 70 p. 100 venaient à se généraliser dans nos campagnes, les 97 millions de quintaux (1) de blé nécessaires à la France ne suffiraient plus. Pour combler le déficit, il faudrait, à moins de faire un plus fort appel à l'étranger, revenir au méteil, au seigle et au sarrazin, qui disparaissent de plus en plus de nos cultures.

Le moment d'ailleurs serait mal venu pour pousser la meunerie à des blutages excessifs. Il n'est pas superflu de rappeler qu'à l'heure qu'il est, la France entière ne consomme pas, en moyenne, plus de 31 à 32 kilogrammes de viande par année et par habitant (2), soit moins de 90 grammes par jour, représentant seulement 18 grammes de matières azotées et je montrerai prochainement que ces matières dont le rôle est capital dans l'alimentation vont, depuis plusieurs années, en décroissant progressivement dans nos blés indigènes et nos blés d'Algérie.

BALLAND.

---

(1) 125 millions d'hectolitres, à raison de 77 à 78 kilogrammes l'hectolitre.

(2) GRANDEAU. *L'alimentation de l'homme et des animaux domestiques.* — Tome 1, page 2. Paris, Firmin-Didot, 1893.

NOTE

SUR

LE DOSAGE DU GLUTEN

DANS LES FARINES

Ayant été chargé de l'analyse des produits fournis par divers systèmes de mouture mis en essai par l'administration de la guerre en 1894 et 1895 (V. *Revue de l'Intendance,* 1895, p. 36), j'ai constaté que le poids du gluten, dans les farines des divers passages, n'était pas en rapport constant avec leur teneur en azote total. Ce fait, qui est général, ressort bien, en particulier, de l'examen des produits énumérés plus loin. Il s'agit de farines obtenues, d'une part, à l'aide de meules métalliques horizontales (système Arveng-Dausset) et, d'autre part, avec les meules ordinaires (mouture militaire réglementaire). Le même blé employé dans les deux cas renfermait 11,76 p. 100 de matières azotées. Le gluten a été retiré par le même opérateur, suivant le procédé habituel, en se plaçant aussi exactement que possible dans les mêmes conditions d'expérience.

I. — Mouture sur blé tendre avec un seul broyeur de $0^m,65$ de diamètre.

		Rendement p. 100 de blé nettoyé.	Matière azotée totale p. 100 de farine.	Gluten humide p. 100 de farine.	Gluten humide calculé p. 10 de matières azotées
		—	—	—	—
1er passage.	Farine fleur 1re	19.5	11.07	32.00	28.90
	— — 2e.	17.3	11.87	33.70	28.38
Remoutures.	Farine des 1er et 2e gruaux.	27.0	11.87	33.70	28.38
	Farine des 3e et 4e gruaux.	11.2	11.96	15.40	12.87
		75.0			

II. — Mouture militaire réglementaire sur le même blé.

		Rendement p. 100 de blé nettoyé.	Matière azotée totale p. 100 de farine.	Gluten humide p. 100 de farine.	Gluten humide calculé p. 10 de matières azotées
1er passage.	Farine fleur..	70.0	11.08	30.30	27.34
Remoutures.	Farine des 1er gruaux.....	6.0	11.96	22.50	18.81
	Farine des 2e gruaux.....	4.0	13.43	non extractible	»
		80.0			

Au cours d'une mouture, à mesure qu'on s'éloigne de la farine fleur, on voit les matières azotées totales aller en augmentant, tandis que la proportion du gluten va en diminuant par rapport au poids de ces matières. Les particules de son retenues dans les basses farines provoquent la fuite du gluten pendant le lavage. Elles entravent même absolument son extraction dans les derniers produits panifiables qui en renferment beaucoup, comme on peut le constater en traitant ces produits par l'acide acétique dilué, en décantant le liquide et en saturant l'acide par le bicarbonate de soude de façon à mettre en liberté le gluten en solution.

Des farines ayant la même teneur en azote donnent donc, par les procédés ordinaires, des quantités de gluten différentes suivant leur taux de blutage et leur mode de mouture, c'est-à-dire suivant les débris de son qu'elles retiennent (1). Le dosage du gluten, qui fournit de précieuses indications sur la qualité d'une farine, est dès lors insuffisant pour permettre d'apprécier comparativement les matières azotées contenues dans les farines et, par suite, leur valeur nutritive.

Balland.

(1) Le son agit à la fois mécaniquement et physiologiquement par les ferments qu'il renferme. Ces ferments, comme je l'ai montré autrefois, possèdent la propriété de fluidifier le gluten.

COMPOSITION DES FLEURAGES

Les fleurages dont on se sert en boulangerie pour saupoudrer les pâtes, soit lorsqu'on les tourne, soit lorsqu'on les met en panetons ou sur la pelle pour les enfourner, sont de différente nature; on trouve dans le commerce des fleurages de maïs, de blé, de pomme de terre, ainsi que des fleurages de bois dits *fleurages économiques*. Ces derniers, qui sont tolérés dans la pratique civile, mais formellement exclus des manutentions militaires, ne valent que 4 francs à 5 francs les 100 kil., alors que les premiers se vendent de 14 francs à 22 francs. D'après Rollet (1) la quantité de fleurage employée par un ouvrier soigneux s'élèverait environ à 2 p. 100 du poids de la pâte enfournée; dans les boulangeries militaires, la dépense est moins élevée : elle ne dépasse pas 4 kil. par 1.000 rations.

Voici quelques indications sur divers fleurages que j'ai examinés.

FLEURAGES DE MAÏS

Farine de basse extraction, jaunâtre, assez homogène, ayant l'odeur et la saveur du maïs. Lorsqu'on la fait bouillir avec l'eau, elle se prend en empois. Le microscope met en évidence les granulations polyédriques de l'amidon de maïs.

---

(1) Rollet. *Mémoire sur la meunerie, la boulangerie et la conservation des grains et des farines*, p. 378. Paris, 1846.

COMPOSITION CHIMIQUE

Eau	10,40
Matières azotées	9,92
— grasses	4,10
— amylacées et cellulose saccharifiables	66,43
Cellulose résistante	6,95
Cendres	2,20
	100,00

FLEURAGES DE BLÉ

Constitués par des remoulages de blé qui se gonflent beaucoup par ébullition dans l'eau mais sans former de pâte liante. Au microscope, on reconnaît tout de suite l'amidon de blé et les tissus caractéristiques des enveloppes et des poils du grain.

COMPOSITION CHIMIQUE

Eau	10,20
Matières azotées	14,81
— grasses	4,50
— amylacées et cellulose saccharifiable	61,79
Cellulose résistante	4,80
Cendres	3,90
	100,00

FLEURAGES DE POMME DE TERRE

En poudre rugueuse, grisâtre, présentant des piqûres produites par l'enveloppe extérieure des pommes de terre. Donne avec l'eau et la chaleur une colle consistante de couleur grise. L'examen microscopique ne laisse pas de doute sur l'origine du produit.

Un échantillon en poudre impalpable était un mélange de fécule de pomme de terre avec la *farine noire* de blé que fournit le premier passage aux cylindres et qui n'entre pas dans les farines courantes. Cette farine, d'ailleurs, d'après l'examen au microscope, était en très faible quantité.

COMPOSITION CHIMIQUE

	I	II
Eau	12,40	12,50
Matières azotées	4,70	2,52
— grasses	0,40	0,20
— amylacées et cellulose saccharifiable	70,35	79,98
Cellulose résistante	10,15	3,60
Cendres	2,00	1,20
	100,00	100,00

FLEURAGES DE BOIS.

Poudre rugueuse se rapprochant par sa nuance des remoulages de blé. Résiste à la mastication et laisse à la bouche la saveur astringente typique des sciures de bois. Ne se prend pas en pâte par ébullition avec l'eau. Noicit fortement au contact du perchlorure de fer dilué.

Un échantillon en poudre fine, de couleur jaunâtre, a donné, par simple macération dans l'eau, l'odeur et la saveur spéciales du bois de sapin.

COMPOSITION CHIMIQUE

	I	II
Eau	9,80	8,70
Matières azotées	1,17	1,17
— grasses	0,95	0,40
— extractives et cellulose saccharifiable	41,88	53,78
Cellulose résistante	45,30	34,25
Cendres	0,90	1,70
	100,00	100,00

FLEURAGES DE COROZO

Constitués par les sciures provenant du travail des noix de tagua ou de palmier employées à la fabrication des objets en *ivoire végétal* ou corozo (notamment des boutons). Poudre ayant l'apparence d'un sable blanc. Conserve sa forme primitive lorsqu'on la fait bouillir dans l'eau et prend une teinte rosée. Ne norcit pas avec le perchlorure de fer.

COMPOSITION CHIMIQUE

Eau	10,40
Matières azotées	4,02
— grasses	0,15
— extractives et cellulose saccharifiable	79,18
Cellulose résistante	5,05
Cendres	1,20
	100,00

Dans les cendres des fleurages de maïs et de blé, les phosphates dominent; dans les cendres des fleurages de bois et de pomme de terre, il y a traces de sulfates et dans les cendres de corozo des traces de chlorures.

BALLAND.

ANALYSE DU SEL GEMME

DU

ROCHER DE SEL DU DJEBEL-SAHARI

A 300 kilomètres d'Alger, sur la route du sud, et 30 kilomètres avant d'arriver à Djelfa, s'élève une colline escarpée qui attire l'attention par sa blancheur relative et charme l'œil lassé par la monotonie de longues plaines arides et dénudées. Cette colline, appelée *Rocher de sel*, est bien connue. Nous rappellerons, toutefois, brièvement, sa description géologique, avant d'aborder l'étude analytique.

Le rocher de sel du Djebel-Sahari est dans des conditions stratégraphiques analogues à celles du Djebel-Amour, dont le soulèvement s'est accompagné de fractures et de failles plus ou moins considérables. Les pointements de sel gemme sont enchassés entre les lèvres de la faille et surgissent au milieu des couches redressées du *Jura supérieur;* certains fragments des *roches crétacées* et *tertiaires* subsistent même à la surface du gîte. Le sel, disposé en amas non stratifiés paraissant indépendants des couches encaissantes, donne à ce rocher un caractère éruptif assez prononcé (1) qui a été mis en lumière par l'ingénieur Ludovic Ville (2). Il forme des talus abrupts ayant jusqu'à 35 mètres de hauteur, qui se ravinent sous l'influence des pluies, prenant ainsi des aspects singuliers, et donnent naissance à des sources salées qui coulent

(1) Péron; *Géologie de l'Algérie*, 1883.
(2) *Notice minéralogique*, p. 322.

dans la plaine, en abandonnant un dépôt blanc de sel sur leurs rives.

Il nous a paru intéressant de rechercher la composition exacte de ce sel gemme, à cause de la consommation générale qui en est faite dans le Sud-Algérien. Ce sel est exploité par les Arabes, qui s'en servent pour leur usage personnel et le vendent aux Européens; il est ainsi journellement livré à l'hôpital militaire de Djelfa, comme à tous les établissements militaires de la région.

Il était donc important d'en déterminer, par l'analyse chimique, la composition exacte, pour en connaître les impuretés et la valeur réelle.

COMPOSITION CENTÉSIMALE DU SEL DU ROCHER DE SEL DU DJEBEL-SAHARI

Chlorure de sodium	96,475
— de magnésium	0,020
— de calcium	0,212
Sulfate de chaux	1,745
Matières insolubles dans l'eau (sable retiré)	0,627
Eau et matières organiques	0,931
	100

Le sel gemme du Rocher de sel est certainement moins pur que celui de Violicza (Pologne) et même que celui de Cordona (Espagne), mais il contient moins de sels de chaux que les sels gemmes de Varangeville et de Vic (France). Il contient plus de chlorure de sodium que le sel de Varangeville et presque autant que les sels de Cordona et de Vic.

On comprend donc l'importance de ce gisement et son utilité pour les populations du Sud-Algérien, qui ont ainsi l'avantage de trouver sur place et dans des conditions de pureté suffisante, cet élément indispensable dans la nutrition.

L. GUILLOT,
Pharmacien major de 2e classe,
à Djelfa.

EXTRAITS DE PUBLICATIONS RÉCENTES

INTÉRESSANT L'ADMINISTRATION MILITAIRE

Le sumac de Palerme.

Le sumac ou shumac est le nom commercial qui sert à désigner la matière tannante fournie par les feuilles et les branches de certaines variétés d'arbrisseaux cultivés dans l'Europe méridionale et en Amérique. La plante qui produit le sumac de Sicile est le *rhus coriaria*, tandis que le *rhus cotinus* fournit le sumac de Venise. C'est de la première de ces plantes que nous nous occuperons.

Le rhus coriaria est un arbrisseau qui croît de préférence à flanc de coteau et sur le versant des montagnes. Il n'exige aucun soin, et les sols les plus pierreux suffisent à son développement. La plante atteint une hauteur d'environ 45 centimètres. La récolte se fait pendant les mois de juillet, août et septembre. Cette variété du sumac est connue en Sicile sous le nom de « sumac fort », en raison de sa forte teneur en matières tannantes et par opposition avec le « sommacco femminello » que l'on appelle également « sumac de Catane », bien qu'en réalité sa production ne soit pas limitée à la seule province de Catane et qu'il se trouve, au contraire, en très grande abondance dans la province de Palerme.

Les feuilles du *sommaco femminello* sont plus petites et moins résistantes que celles du sumac fort (*sommaco forte* ou *mascolino*). Elles sont donc de valeur moindre et on les emploie en grandes quantités pour falsifier le sumac broyé. On falsifie encore le sumac broyé avec deux autres plantes presque identiques et que l'on appelle respectivement « binca » et « stinco ». Ce sont de petits arbres sans feuilles, ou plutôt dont les feuilles sont remplacées par de petits bourgeons pointus, couvrant les branches les plus fortes. Ce sont ces bourgeons que l'on cueille et que l'on mélange, après broyage, aux poudres de vrai sumac.

En Toscane, le sumac est généralement falsifié avec les follicules du *pistacia lentiscus*. Il est d'ailleurs probable que

bien d'autres plantes sont utilisées dans le même but. Ces produits de qualité inférieure renferment souvent une forte proportion de terre, en raison de l'impossibilité où l'on se trouve de les soumettre, comme le vrai sumac, à la ventilation.

Les exportations de sumac de Sicile ont fléchi en ces dernières années et les demandes tendent à diminuer de jour en jour. Ceci est, avant tout, le résultat des falsifications de plus en plus exagérées dont le sumac est l'objet. Ce que l'on vendait autrefois sous le nom de sumac était réellement le produit de la plante que nous avons décrite, auquel on ajoutait une très faible quantité de matières étrangères. Aujourd'hui, ce qu'on appelle sumac n'est qu'un mystérieux composé de matières végétales, auquel on ajoute une quantité infinitésimale de sumac pur.

La falsification du sumac est-elle le résultat de la concurrence qui existe sur la vente de ce produit, ou bien faut-il en rechercher la cause dans les coutumes commerciales des gens qui en font actuellement le trafic? C'est là un point sur lequel il serait difficile d'être fixé.

En 1894, la quantité de sumac (en poudre ou en feuille), expédiée de Palerme aux différents ports du Royaume-Uni, s'est élevée à 3.400 tonnes, représentant une valeur de 660.000 francs. La même année, les exportations ont été de 10.000 tonnes pour la France, 5.500 tonnes pour l'Amérique, 3.265 tonnes pour l'Allemagne et 1.200 tonnes environ pour les autres pays non dénommés. La valeur totale du sumac exporté pendant cette période était de 4.861.660 francs.

Le prix du sumac atteint généralement son minimum pendant et immédiatement après la récolte. A ce moment, en effet, les cultivateurs propriétaires ont besoin d'argent à n'importe quel prix et ils n'attendent pas, en général, la hausse qui se produit toujours en fin de saison. En fait, la récolte est donc accaparée dès le début par des spéculateurs qui revendent avec prime quelques mois après. Il arrive cependant que le prix proposé ne paraît pas toujours suffisant au cultivateur. Dans ce cas, et s'il peut attendre, il emmagasine sa marchandise jusqu'à la saison suivante et la vend alors avec la nouvelle récolte.

L'achat et la vente du sumac se pratiquent sur la base des anciens poids et des anciennes monnaies de Sicile. Comme, d'ailleurs, ces monnaies n'existent plus, chaque

calcul doit être ramené au système décimal. Le prix du sumac varie dans des proportions considérables, suivant les demandes, la récolte, la saison, etc.

Les feuilles de sumac sont soumises à une première trituration qui laisse une certaine quantité de résidu grossier. Ce résidu est broyé à nouveau et la partie fine est ajoutée au premier produit. Le second résidu, composé de feuilles et de queues de feuilles, s'appelle le « peduzzo ». Quant au résidu composé de queues de feuilles directement fixées à la racine principale de la plante, il s'appelle le « gambuzzo ». Le « gambuzzo » est également broyé une seconde fois. On tamise le tout, et le résidu du tamisage est utilisé comme combustible.

Le sumac absolument pur contient de 30 à 32 p. 100 de tanin (exprimé en acide oxalique) ou 20 à 22 p. 100 de tanin (exprimé en acide gallo-tannique). D'autre part, le « femminello » contient de 20 à 26 p. 100 de tanin (acide oxalique) ou 16 à 18 p. 100 (acide gallo-tannique). De tels produits ne se trouvent jamais dans le commerce. Le meilleur que l'on puisse trouver est composé de deux tiers de sumac fort et un tiers de « femminello ». Il renferme environ 29 p. 100 de tanin (exprimé en acide gallo-tannique) lorsqu'il est convenablement broyé et mélangé. (*Moniteur scientifique.*)

De la combustion spontanée du foin et de la houille.

On dit qu'un corps entre en combustion spontanée lorsqu'il se met à brûler sans qu'une flamme quelconque ou un autre corps en ignition ait été mis en contact avec lui. C'est le cas de l'éponge de platine. De même aussi le charbon de bois demeure pyrophore tant que la distillation sèche n'est pas arrivée à sa fin, c'est-à-dire tant qu'il conserve dans ses pores certaines combinaisons gazeuses du carbone. Celles-ci, le cas échéant, venant en contact avec de l'oxygène condensé dans les pores, déterminent l'ignition du charbon. Si ce dernier corps reste exposé à l'air, cet air pénètre progressivement dans les couches extérieures qui cessent dès lors d'être pyrophores. Mais si on pulvérise le charbon de manière à faire apparaître extérieurement des fragments de couches internes n'ayant pas subi le contact de l'air, le corps redevient pyrophore. C'est ce

qui peut arriver dans la manutention qui résulte de l'emmagasinage.

Le foin est également pyrophore. Ainsi, il est arrivé dans certains incendies de meules de foin que lorsqu'on arrivait assez à temps pour jeter bas toute la portion enflammée, la portion restée indemne et n'ayant eu selon toute apparence aucun contact avec la flamme, se mettait à prendre feu d'elle-même.

La cellulose du foin est donc pyrophore : cette propriété doit être attribuée, d'après les résultats de certaines recherches bactériologiques, à la revivification accidentelle de certains micro-organismes qui seraient les « bactéries du foin ».

La fermentation occasionnée par l'accumulation du foin détermine l'échauffement de la matière jusqu'à 40° environ. A cette température, les bactéries du foin interviennent et font monter la température jusqu'à 60° au moins. Si, à ce moment, l'oxygène intervient dans l'opération, l'inflammation se manifeste forcément, car le foin est devenu pyrophore.

Le foin bien sec n'est pas pyrophore, car alors l'humidité nécessaire manque aux bactéries pour leur développement.

Si le foin a subi une forte compression, comme celle d'une presse hydraulique, par exemple, il est impossible qu'il entre en combustion spontanée, car l'accès de l'air vers l'intérieur est par trop difficile.

Si l'on est forcé de rentrer du foin trop vert et incomplètement séché, il faut en faire des tas aussi nombreux que possible et peu volumineux, de manière qu'ils puissent sécher et refroidir rapidement. Quand on le peut, le mieux est de comprimer à la presse hydraulique.

Les vides dans l'intérieur des meules de foin sont toujours dangereux; on peut se mettre en garde contre les dangers résultant d'une élévation dans la température, en introduisant de temps à autre des barres de fer dans l'intérieur des meules. Suivant le degré de chaleur révélé par ces barres témoins, il y aura lieu de démolir les meules et d'éparpiller le foin.

De même, on fera bien de ne pas engranger le foin vert, de peur d'incendie. (*Moniteur scientifique.*)

Procédé pour nettoyer les vêtements ou autres tissus, par OERTENMEISTER (brevet français).

Objet du brevet. — Les méthodes de nettoyage des tissus et vêtements, au moyen de la benzine, présentent l'inconvénient de laisser, au bout de quelque temps, reparaître la tache, la benzine s'évaporant et, de plus, les impuretés non solubles dans ce réactif restant, il en résulte une tache persistante. Le présent brevet a pour but la préparation d'un mélange qui permet l'usage simultané du savon et de la benzine, et, par conséquent, facilite l'enlèvement des taches sans laisser de trace.

Description. — Cette préparation se compose de :

Savon, Oléïne, } parties égales.

On fait un mélange bien intime et la substance ainsi obtenue se mêle très facilement à la benzine. L'auteur donne à son produit le nom spécial de « saponoléïne ».

Nouveau produit dit : « Cuir renaissance » et ses procédés de fabrication, par LAVOLLAY (brevet français).

Objet du brevet. — Procédé consistant à faire subir aux déchets du cuir une désagrégation, de façon à les réutiliser pour les transformer de nouveau en cuir.

Description. — Pour cela, le cuir est débarrassé de ses matières grasses et de son tannin par un lavage au carbonate de sodium. Puis, quand la matière est bien épuisée par ce sel, on la lave bien, et on la traite par l'acide chlorhydrique à 5 p. 100, qui gonfle la peau et facilite l'effilochage; on la lave ensuite et on la passe aux piles, dans les mêmes conditions que les chiffons. Enfin, à la sortie des piles, on soumet au malaxeur.

Paris et Limoges. — Imp. milit. Henri CHARLES-LAVAUZELLE.

MATIÈRES BUDGÉTAIRES

CONFÉRENCES FAITES AUX OFFICIERS STAGIAIRES DE L'INTENDANCE

Par M. Camille LYON

CONSEILLER D'ÉTAT

(*Suite et fin.*)

XVI

Nous avons vu de quels éléments *dans le temps* se composent, en vertu de la notion de l'*exercice*, les comptes des administrateurs. L'époque de la *clôture* de l'exercice, c'est-à-dire l'expiration de la période de temps à laquelle appartiennent ces éléments, ne peut, on l'a déjà constaté, coïncider exactement avec la présentation des comptes. Des délais matériels sont nécessaires pour leur établissement; ils ne peuvent donc être présentés à l'autorité budgétaire que dans un certain délai après la clôture de l'exercice.

Comment ce délai a-t-il été établi?

La loi du 25 janvier 1889 l'a, en dernier lieu, fixé à l'ouverture de la session ordinaire suivant la clôture de l'exercice.

Si nous considérons, par exemple, l'année 1895, l'exercice 1895 étant clos le 30 avril 1896, la session ordinaire la plus proche est celle de 1897, qui s'ouvre, constitutionnellement, le deuxième mardi de 1897.

C'est là la date extrême du dépôt des comptes.

Les comptes ainsi présentés comprennent un compte

des dépenses, spécial pour chaque ministère, et le compte des recettes établi par le Ministre des finances. Ces différents comptes sont réunis dans un document général établi par le Ministre des finances et présentant les mêmes divisions que le budget auquel il correspond. C'est le *projet de loi* portant règlement définitif du budget de l'exercice 189...

Ce projet de loi est accompagné de deux documents qui sont seuls de nature à donner à l'autorité budgétaire la garantie d'un contrôle éclairé et à lui permettre d'arrêter avec sécurité les comptes qui lui sont soumis. Ce sont le *compte général de l'administration des finances* et *les déclarations de conformité de la Cour des comptes*.

Compte général de l'administration des finances.

Ce compte établit, à l'usage des Chambres, un premier rapprochement entre les comptes des administrateurs et ceux des comptables. « L'administration des finances » représente l'ensemble des comptables de l'Etat. Son compte résume, en les groupant par exercice, toutes les opérations relatives aux services de la recette et de la dépense, comme si elles avaient été effectuées pour le compte d'un comptable unique appelé « l'administration des finances » et rendant un compte de gestion sous la signature du Ministre des finances et le contre-seing du directeur général de la comptabilité publique.

Déclarations de conformité de la Cour des comptes.

La Cour des comptes n'est pas seulement chargée de juger les comptes des comptables, elle exerce encore sur la gestion des administrateurs, à l'usage de

rité budgétaire, un contrôle qui représente la plus sérieuse garantie du contrôle législatif lui-même.

La loi du 27 juin 1819 pressentait et préparait cette heureuse répercussion des contrôles, en ordonnant que le compte de chaque année serait accompagné de l'état de situation des travaux de la Cour des comptes au 1er septembre; mais elle n'a été véritablement créée et organisée que par l'ordonnance du 14 septembre 1822, complétée par celle du 9 juillet 1826, article 436 du décret du 31 mai 1862.

Elle résulte de « déclarations de conformité » par lesquelles la Cour certifie, non pas que ce qu'il y a dans les comptes des Ministres est bon ou mauvais, mais que les descriptions qui y sont faites des opérations de recettes et de dépenses sont conformes à la réalité des faits, parce qu'elle en a vu tous les éléments groupés dans le compte général de l'administration des finances qui sert ainsi de lien entre la juridiction de la Cour et celle de l'autorité budgétaire.

Il se manifeste, à ce point de vue, une différence profonde entre les services généraux, c'est-à-dire l'Etat, et les services locaux.

Si, en ce qui concerne l'Etat, l'autorité budgétaire ne juge les comptes administrateurs que lorsque le juge des comptes des comptables a commencé par lui certifier la réalité des faits mentionnés dans les premiers, parce que le pouvoir législatif est placé à une distance telle des faits qu'il ne pourrait personnellement en apprécier la réalité; pour les services locaux, au contraire, c'est l'autorité budgétaire qui certifie au juge des comptes des comptables, en émettant un avis sur ces comptes, que les faits qui y sont décrits ne sont pas contraires à la notoriété publique. Ici, en effet, l'autorité budgétaire, le conseil municipal, par exemple, pour la commune, est mieux placé que le juge des comptes pour apprécier la réalité des faits.

Les déclarations de conformité de la Cour des comptes doivent être remises au Ministre des finances avant le 1er mai de l'année qui suit celle de la clôture de l'exercice.

Elle est imprimée et distribuée aux membres du Parlement.

Rapport public de la Cour des comptes.

Les déclarations de conformité ne sont pas le seul document que la Cour des comptes fournit au pouvoir législatif pour faciliter son contrôle sur les ordonnateurs. Elle lui en fournit un autre tendant aux mêmes fins et qui est le « Rapport public ». La Cour des comptes est investie par la loi de son institution d'une sorte de *vue générale* sur l'administration des finances; cette vue lui est consentie pour qu'elle puisse renseigner les pouvoirs publics non pas assurément sur l'opportunité, mais sur la moralité et la légalité des faits de recettes et de dépenses qu'elle a vus passer dans les comptes de ses justiciables.

C'est pour répondre à cette mission que les rapports présentés à la Cour des comptes sont divisés en deux parties : la première comprenant les « charges et souffrances » de la ligne des comptes, c'est-à-dire les éléments mêmes de la juridiction de la Cour; la seconde comportant la comparaison « des recettes avec les lois, des dépenses avec les crédits », c'est-à-dire portant sur des éléments étrangers à cette juridiction.

C'est au moyen de cette seconde partie des rapports que la Cour établit son « rapport public » en y joignant les « vues de réforme et d'amélioration » que les différents examens auxquels elle s'est livrée lui ont pu suggérer.

Le rapport public est remis au Ministre des finances en même temps que la déclaration de conformité. Il n'é-

tait en 1807 destiné qu'au chef de l'Etat, mais on n'a pas tardé à en faire, comme nous l'avons dit, un instrument de contrôle à l'usage de l'autorité budgétaire; aux termes de l'ordonnance du 21 avril 1842, il doit être imprimé et distribué aux membres des Chambres.

La loi du 14 avril 1896, portant règlement définitif du budget de 1887, dispose que le rapport public, dont la distribution était toujours tardive en raison du retard apporté par les administrateurs dans les réponses qu'accompagnent les énonciations du rapport, sera distribué aux Chambres avec la déclaration de conformité avant le 1er novembre de l'année qui suit celle de la clôture de l'exercice.

Les documents mis ainsi sous les yeux du Parlement, à savoir :

le compte général de l'administration des finances;

les déclarations de conformité;

le rapport public;

ne lui suffisant pas encore pour exercer son contrôle, une dernière formalité reste à accomplir, de laquelle va sortir un nouveau document : le rapport de la *Commission de vérification des comptes des Ministres.*

Cette commission, qui a été instituée par l'ordonnance du 10 décembre 1823 et qui se compose de sénateurs, de députés, de membres du Conseil d'Etat et de la Cour des comptes, a pour mission, après s'être assurée de la régularité des écritures tenues dans les administrations centrales, d'authentiquer, en quelque sorte, les éléments sur lesquels s'exercent les déclarations de conformité, en certifiant que les comptes présentés par les Ministres n'ont pas été, après coup, établis de toutes pièces, mais qu'ils ont été établis au contraire d'après les éléments de comptes recueillis par eux au jour le jour. Elle le certifie en suite du rapprochement qu'elle est chargée d'opérer entre les comptes imprimés et leurs éléments

manuscrits et entre ces éléments eux-mêmes et les écritures élémentaires.

Une fois en possession de tous ces documents, l'autorité budgétaire est en état d'examiner et de juger d'une façon éclairée les comptes des administrateurs; son arrêt, sur la sanction purement morale duquel nous nous sommes déjà expliqué, sauf le cas des dépenses non créditées, se manifeste par la transformation en loi du projet de loi portant règlement du budget qui lui a été soumis par le Ministre des finances.

Cette loi détermine définitivement les recettes et les dépenses de l'exercice auquel elle se rapporte, en les fixant d'après les paiements et les recouvrements effectués jusqu'à sa clôture, et annule les portions de crédits non employés.

Elle fait, par là, ressortir, soit une balance exacte entre les recettes et les dépenses, soit un excédent de recettes, soit un excédent de dépenses. Quelle attribution est faite de ces excédents de recettes, et comment est-il pourvu à ces excédents de dépenses? C'est ce que l'étude du mécanisme de trésorerie nous fera connaître.

XVII

Service de la trésorerie.

OBJET DU SERVICE DE LA TRÉSORERIE.

Les recettes et les dépenses publiques ne s'effectuent ni dans les mêmes lieux, ni dans les mêmes temps. Si l'on envisage un chef-lieu de département quelconque, on constate que le chiffre des recouvrements qui s'y effectuent n'est pas mathématiquement égal à celui des paiements qui s'y réalisent. Il y a des départements où normalement les recouvrements excèdent les paiements,

d'autres où le phénomène inverse se produit; c'est à cette situation que se reconnaissent, dans le langage de la trésorerie, les départements riches et les départements pauvres.

Si les recettes et les dépenses publiques ne se réalisent pas aux mêmes points, elles ne marchent pas non plus du même pas.

Au commencement de l'année, en raison particulièrement des délais que nécessite la mise en recouvrement des rôles de l'impôt direct, les recouvrements marchent d'un pas plus lent que les paiements. Ce n'est que vers la fin de l'année que l'équilibre s'établit.

L'objet du service de Trésorerie est de *réaliser artificiellement la superposition dans l'espace et le synchronisme dans le temps des faits de recettes et de dépenses*, de telle sorte que le service de la dépense puisse s'effectuer en tout lieu et en tout temps avec une indépendance complète par rapport au service de la recette.

Cette superposition et ce synchronisme, le service de la trésorerie les réalise par des recouvrements de capitaux dans l'espace et dans le temps. Les mouvements dans l'espace, ce sont des transports de capitaux, soit matériels, soit virtuels, c'est-à-dire réalisés par les procédés perfectionnés de la banque. Les mouvements dans le temps, ce sont, suivant les cas, des placements ou des emprunts temporaires.

Les uns et les autres peuvent d'ailleurs, le cas échéant, servir aux mêmes fins. Supposons par exemple que, dans le chef-lieu A, les recouvrements soient supérieurs aux paiements, et que dans le chef-lieu B ils leur soient inférieurs. L'équilibre de la situation étant rompu, on y remédiera par des transports de fonds de A en B. Si elle est temporaire, on y pourra pourvoir par un placement temporaire en A des excédents de recettes, par un empruut temporaire en B.

Ainsi entendu, le service de la trésorerie n'est autre

chose qu'un service de banquier, puisqu'il consiste à faire coïncider des échéances et des exigibilités.

Ce service de banquier, l'organe préposé à la trésorerie, c'est-à-dire le Trésor public, n'y pourvoyait cependant pas lui-même dans le mécanisme financier d'avant 1789. Il ne jouait, en la matière, qu'un rôle de direction, se servant, pour réaliser sa mission, de banquiers privés, de compagnies de capitalistes traitant plus ou moins à forfait de l'exécution du service; c'étaient les *traitants*, les *banquiers de la cour*, les *faiseurs de service*.

Dans la conception du commencement du siècle, le rôle essentiel des banquiers auxquels s'adressait le Trésor consistait, en ce qui touche les mouvements de capitaux dans le temps, à lui escompter, le cas échéant, les obligations à échéances mensuelles que souscrivaient, dès le début de l'année, les receveurs généraux, c'est-à-dire l'organe de centralisation de l'impôt direct, qui représentait alors le gros massif des revenus publics.

Or, il arrivait, qu'en réalité, les escompteurs de ces obligations les réescomptaient, pour se faire les fonds nécessaires, à leurs souscripteurs eux-mêmes dont toute l'industrie tendait à effectuer le recouvrement de façon à bénéficier de l'intérêt avant l'échéance de leurs obligations; les fonds provenant de l'impôt subissaient, en d'autres termes, un double escompte avant d'être mis à la disposition du service public.

C'est là la considération qui, en 1806, amena M. Mollien, ministre du Trésor, à supprimer, tout au moins, l'un de ces deux escomptes, en remplaçant les faiseurs de service, non pas immédiatement, en raison du crédit non encore suffisamment établi du Trésor, par le Trésor lui-même, mais par une sorte de faiseur de service administratif, la caisse de service, qui recevait au crédit des receveurs généraux les fonds recueillis par ceux-ci et dépassant le montant des dépenses locales, et en préparant, par l'établissement d'un double compte courant à intérêts

réciproques, destiné à se fondre bientôt en un seul, entre les receveurs généraux d'une part, le Trésor et la caisse de service d'autre part, la suppression de cet organe intermédiaire et des obligations des receveurs généraux que devait réaliser le comte Corvetto en 1817.

Les mouvements de fonds dans l'espace et dans le temps qui constituent ainsi le rôle du Trésor devraient, théoriquement, lorsque le bilan de chaque budget est établi au moment de la clôture de l'exercice, se traduire par une balance exacte de l'actif et du passif de son compte chez ce banquier qui s'appelle le Trésor. Nous savons qu'en fait, il n'en peut guère être ainsi et que le compte de chaque budget fait généralement ressortir, soit un excédent d'actif en sa faveur, soit un excédent de passif à sa charge. Dans ce dernier cas, la correction budgétaire voudrait que des ressources supplémentaires fussent immédiatement créées pour le budget ainsi en déficit, afin de lui permettre de rembourser son banquier, et d'empêcher l'escompte de la recette de se transformer en un prêt pur et simple. Mais le Trésor est un banquier bénévole et il reste indéfiniment s'il le faut, et sauf à renouveler indéfiniment lui-même ses propres emprunts, le créancier des budgets passés, laissant aux budgets suivants le soin de le rembourser aux lieu et place de leurs prédécesseurs.

Ce serait là une pratique sans grand danger, si l'on prenait pour règle absolue de compenser, dans les rapports du Trésor avec les budgets, les déficits des années médiocres par les excédents des autres ; en d'autres termes, si les excédents que peuvent faire ressortir les budgets au moment de l'établissement de leur bilan étaient toujours et inéluctablement attribués au Trésor, en atténuation de la dette des budgets en déficit. Il s'en faut malheureusement qu'il en soit ainsi, et une pratique trop fréquente attribue ces excédents aux budgets en cours, auxquels on manque rarement de découvrir, au moment

du règlement des budgets passés, des besoins urgents auxquels il faut immédiatement pourvoir.

C'est là, il faut le reconnaître, une pratique doublement vicieuse. D'abord, elle pousse inconsciemment à l'augmentation des dépenses, par l'attrait de ressources imprévues à utiliser. Ensuite, en supposant même que l'on se trouve en face d'un budget en cours en déficit, et devant laisser à la charge du Trésor une somme égale à celle qu'il s'agit de lui attribuer, elle peut créer sur la situation des budgets successifs des illusions dangereuses. On attribuera, par exemple, au budget de 1898, en déficit de 10 millions, l'excédent de 15 millions du budget de 1896, et, plus tard, si le budget de 1898 se solde par un excédent de 5 millions, on attribuera cet excédent au budget en cours au moment de son règlement, et en déficit, par exemple, de 4 millions. On concluera à l'existence de trois budgets en excédent, alors qu'un seul l'aura été en réalité, et l'on entretiendra par là des illusions dangereuses sur la situation financière.

Il serait infiniment préférable d'attribuer l'excédent qui s'est produit au Trésor, sauf à reconstituer la situation antérieure en laissant se produire des déficits prévus dans les budgets en cours.

A défaut de ce procédé de remboursement, la solidarité des budgets pourrait se traduire par l'ouverture, à chaque constatation de déficit, de crédits permettant de rembourser le Trésor au moyen d'un certain nombre d'annuités aux lieu et place du budget en déficit. Là encore, malheureusement, la pratique tend à différer singulièrement de la théorie et ces dotations, comme il en a été constitué, sont les premières à disparaître aux premières difficultés budgétaires.

Aussi, le seul procédé pratique de remboursement consiste-t-il, en réalité, à interposer, entre les budgets et le Trésor, un créancier qui saura se défendre. Il con-

siste, en d'autres termes, à emprunter à des particuliers la somme dont on veut rembourser le Trésor, en inscrivant aux budgets les annuités destinées à amortir cet emprunt.

C'est le procédé de la *consolidation* qui consiste, on le voit, de la part du budget, à rembourser le Trésor en capital pour le compte des budgets passés, de façon à lui permettre de rembourser ses propres créanciers, et à se constituer débiteur d'annuités envers les prêteurs des fonds qui ont servi à effectuer ces remboursements. On y a recours lorsque l'avance du Trésor, c'est-à-dire l'ensemble de ses découverts, et, par suite, les emprunts que le Trésor a dû contracter et doit entretenir pour y faire face, ont pris un développement qui, étant donné le caractère flottant de ces emprunts, pourrait devenir singulièrement inquiétant pour le crédit public.

Ce n'est pas tout encore. Ce banquier bénévole qu'est le Trésor ne se contente pas de demeurer indéfiniment, en quelque sorte, le créancier des budgets passés; par une déviation plus manifeste encore de son rôle normal et par une sorte de résurrection des « anticipations » de l'ancien régime, il se constitue le créancier des budgets à venir : il opère non par imputation sur des ressources appartenant à l'exercice présent, mais par imputation sur des ressources devant appartenir à des exercices futurs. C'est ce qui se manifeste, soit sous forme de « caisses particulières », soit sous forme de « comptes ouverts » parmi les services spéciaux du Trésor pour pouvoir rembourser à leur tour le Trésor.

Les premières reçoivent du Trésor les fonds au moyen desquels elles font aux budgets futurs des avances dont elles seront remboursées par eux au moyen d'annuités. Telles sont la caisse des *chemins vicinaux* créée en 1868 et la *caisse des écoles* établie en 1878, toutes deux liquidées en 1885.

Les « comptes ouverts parmi les services spéciaux du

Trésor » n'en diffèrent guère que par la suppression de la fiction de la « caisse ». Le Trésor paye au débit de ces comptes, en attendant qu'il reçoive de budgets futurs les ressources destinées à faire face à ces dépenses, et qu'il encaissera à leur crédit. Tel fut le *Compte de la garantie d'intérêts des chemins de fer*, rattaché au budget, en un tableau d'ensemble dans un intérêt de statistique. Les paiements faits au titre de la garantie d'intérêt et les remboursements effectués par les réseaux dont le revenu rend ces remboursements possibles ont fini, à un certain moment, par sortir complètement du budget, le Trésor payant à titre d'avance aux budgets devant profiter des remboursements ou des partages de bénéfices, le tout sous la forme du débit ou du crédit d'un « compte ouvert parmi les services spéciaux du Trésor ». Le compte a été supprimé et la réintégration au budget réalisée en 1892.

Un autre exemple est le compte des indemnités allouées aux courtiers de commerce dont le monopole avait été aboli en 1866. L'indemnité que leur attribuera la loi d'abolition leur fut payée par le Trésor au débit d'un « compte ouvert parmi les services spéciaux du Trésor ». Le remboursement devait se faire au moyen de l'encaissement successif par le Trésor, au crédit de ce compte, de centimes additionnels sur certaines catégories de patentes. Le produit de ces centimes atteignant à peine le montant des intérêts des avances du Trésor, on finit par renoncer purement et simplement au remboursement, en classant, par une loi, l'avance non remboursée parmi les « decouverts du Trésor. » La situation ne se liquida donc, de ce chef, qu'en un jour de vaste « consolidation ». Voilà qui montre, de la façon la plus nette, l'incorrection et le danger des combinaisons de l'espèce.

Des ressources au moyen desquelles le Trésor remplit sa mission.

Comment le Trésor fait-il face aux besoins correspondant au rôle que nous venons de définir ? Comment se procure-t-il le fonds de roulement qui lui est nécessaire pour faire face au service de la dépense sans attendre la réalisation de la recette ? C'est au moyen de fonds qui lui sont versés à titre de prêt ou de dépôt, soit obligatoirement, soit facultativement.

Les versements obligatoires sont représentés, en premier lieu, par les *cautionnements des comptables et des officiers publics et ministériels.*

C'est normalement à la Caisse des dépôts et consignations, qui représente l'Etat dépositaire, et à laquelle sont versés les cautionnements des entrepreneurs et fournisseurs de l'Etat, que les cautionnements de l'espèce devraient être versés. C'est par une dérogation manifeste aux principes que la loi du 28 avril 1816, pour alimenter le fonds de roulement du Trésor, lui a attribué les cautionnements des comptables et officiers publics et ministériels.

Ce sont, en second lieu, les *avances des trésoriers-payeurs généraux,* obligatoires jusqu'à concurrence d'une certaine somme, et constitutives d'une sorte de cautionnement supplémentaire; elles sont faites par les comptables, de même que les avances facultatives, tant au moyen de leurs fonds personnels qu'au moyen des fonds à eux versés en compte courant par les particuliers.

Ce sont, en troisième lieu, les *fonds libres des communes et des établissements communaux hospitaliers ou de bienfaisance.*

Les communes, et il en est de même des établissements communaux d'assistance, n'ont pas de service de

trésorerie. Elles doivent, aux termes du décret du 27 février 1811, verser leurs fonds libres au Trésor public à des conditions d'intérêt, fixées par le Ministre des finances.

C'est encore le versement, par la Caisse des dépôts et consignations, des fonds libres provenant tant de sa gestion propre que de celle des services qu'elle est chargée de gérer ou dont elle reçoit obligatoirement les fonds : caisse d'épargne postale, caisses d'épargnes privées, caisses de retraite départementales ou communales, etc...

Les versements facultatifs ont deux sources bien distinctes : la Banque de France et les particuliers.

En vertu notamment de la loi qui, en 1857, a renouvelé le privilège de la Banque de France d'émettre du papier ayant cours légal, le Trésor et la Banque sont liés par un compte courant au crédit duquel sont versés à la Banque ou à ses succursales, par la caisse centrale du Trésor ou par les recettes générales, les excédents d'encaisse du Trésor, et au débit duquel sont versés par la Banque ou par ses succursales, à la caisse centrale du Trésor ou aux recettes générales, les fonds destinés à faire face aux insuffisances d'encaisse. Ce compte courant n'est pas à intérêt réciproque, le fonctionnement de la Banque de France excluant toute réception de fonds portant intérêts. Comme, en fait, le bilan annuel résultant des balances journalières du compte courant fait toujours ressortir un solde créditeur pour le Trésor, le régime du compte courant devait se traduire par la jouissance gratuite par la Banque de France de capitaux importants appartenant au Trésor. C'est pour remédier à cette situation que le Trésor s'est fait consentir par la Banque une avance, partie indéfiniment, partie périodiquement renouvelable, égale à peu près à la somme dont la Banque se trouvait ainsi avoir la jouissance, étant stipulé que le solde journalier de compte courant se compense-

rait avec cette avance, la différence seule devant recevoir l'application du taux d'intérêt convenu. Cette avance, fixée à 60.000.000 en 1857, a été, en 1878, alors qu'il était constaté que le Trésor, en raison des facilités de plus en plus grandes du mouvement de fonds, avait de moins en moins besoin de conserver des encaisses, et que, par suite, le crédit de son compte courant à la Banque allait toujours croissant, portée à 140.000.000. Le taux d'intérêt est de 3 p. 0/0 pour les 60.000.000 de 1857, de 1 p. 0/0 pour les 80.000.000 de 1878, ces derniers entrant les premiers en ligne de compte pour le calcul de l'intérêt.

L'emprunt au public se réalise sous la forme de la souscription, par le Trésor, de billets à ordre qui ont pris place dans nos lois en 1824 sous le nom de « *bons royaux* » et qui, depuis 1831, ont pris la dénomination de *bons du Trésor*. Ces billets sont émis par le Ministre des finances au fur et à mesure des besoins et à très courte échéance; le taux d'intérêt varie suivant la date de l'échéance et suivant le taux ambiant des capitaux au moment du versement des fonds.

Telles sont les sources qui alimentent le fonds de roulement du Trésor. Elles suffisent largement aujourd'hui pour assurer le service, et des mesures sont souvent nécessaires pour en modérer l'afflux, soit sous la forme d'une limitation de la quotité des versements, comme la loi en a récemment disposé pour les fonds libres des caisses d'épargne et de la caisse d'épargne postale, soit sous la forme d'une réduction du taux de l'intérêt, taux que, dans plus d'une circonstance, le Trésor ne s'abstient de faire descendre jusqu'à 0 que pour conserver certaines clientèles, que pour se ménager, en vue de circonstances graves, certaines disponibilités de caisse ou de portefeuille.

Du paiement du service de trésorerie.

Les mouvements de capitaux dans l'espace et dans le temps par lesquels se résume l'exécution du service de trésorerie sont, pour le Trésor, une source de dépenses. Il a à pourvoir à des frais de transport et à des loyers de capitaux. Comme il n'est investi d'aucune ressource personnelle, c'est le budget, pour le compte duquel il assume ces dépenses, qui les supporte. On lui ouvre, à cet effet, au titre du département des finances, deux crédits distincts :

1° *Crédit des frais de service et de négociation du Trésor public* (mouvement des capitaux dans l'espace);

2° *Crédit des intérêts de la dette flottante* (mouvements des capitaux dans le temps).

Les dépenses imputables sur ces deux crédits sont liquidées, ordonnancées, payées, dans des conditions très dérogatoires au droit commun de la matière. Le paiement précède, en principe, la liquidation et l'ordonnancement qui affecte, d'une façon générale, la forme d'un ordonnancement de régularisation. Il n'en saurait, en effet, le plus souvent, être autrement.

Prenons comme exemple un envoi de fonds à Londres pour payer, conformément aux engagements pris, le coupon des emprunts de 1871. Le Trésor, pour réaliser cet envoi, achète à Paris des effets sur Londres, qu'il revend à Londres pour se procurer du numéraire. La perte entraînée par cette opération, autrement dit la perte au change, représente la dépense du transport. Où sont, ici, l'ordonnateur, le comptable, la partie prenante ? On ne sait, au moment de l'acquisition des traites, quelle sera la dépense ; on ne sait même s'il y aura dépense ; on ne sait s'il y aura perte ou bénéfice. Ce n'est qu'*a posteriori* qu'on peut procéder à la liquidation et à

l'ordonnancement sur le vu des pièces justificatives de la dépense.

Seulement, en raison de l'importance et du caractère exceptionnel des opérations de l'espèce, on a donné à la constatation de la dépense, c'est-à-dire à la constatation du service fait, une solennité toute spéciale en appelant à dresser le procès-verbal de constat, sous le nom de *Commission de vérification des frais de service et de négociation du Trésor*, une commission composée de membres du Conseil d'Etat, de la Cour des comptes, et de l'inspection générale des finances. C'est sur le vu du procès-verbal dressé par cette commission que le Ministre des finances prend son ordonnance de régularisation, ordonnance qui, accompagnée du procès-verbal, permet à la Cour des comptes de prononcer la libération du paiement.

Cette commission, créée par une ordonnance royale de 1823, fonctionne aujourd'hui en vertu du décret en conseil d'Etat du 31 décembre 1881.

Trésor organe de recouvrement et de paiement. Ses agents.

Le trésor public n'est pas seulement, dans son fonctionnement actuel, l'organe chargé du service des mouvements de capitaux dans l'espace et dans le temps. Il pousse plus loin encore sa fonction de banquier des budgets en se chargeant, en principe, d'effectuer pour leur compte, par ses propres agents, c'est-à-dire par les receveurs généraux et particuliers des finances, le service du recouvrement et du paiement budgétaires.

En principe, disons-nous, nous savons, en effet, que, pour le recouvrement de l'impôt et des produits domaniaux, réserve faite de la situation particulière à l'impôt direct, et pour le paiement des dépenses corrélatives à ce recouvrement, fonctionnent, sous le nom

« d'administrations financières » des organes de recouvrement et de paiement distincts dont les comptables ne sont que les comptables indirects du Trésor.

Nous savons aussi que ce qui caractérise le Trésor agissant comme organe de perception, c'est l'absence de la réunion, dans la même main, du recouvrement et de la poursuite.

Le receveur des finances n'est — réserve faite toujours de la situation particulière à l'impôt direct — qu'un guichet. La poursuite n'appartient qu'à *l'agent judiciaire du trésor public*, successeur, dit-on communément, des deux agents de l'ancien régime qui portaient les noms de *contrôleur des restes*, et de *contrôleur des bons d'Etat*.

Le *contrôleur des restes* était un officier des chambres des comptes, comptable et justiciable de la chambre à laquelle il était attaché. Sa mission était de poursuivre, en vertu de la notification qui lui en était faite, le recouvrement des débets des comptables; il les prenait en charge et devait, sous sa responsabilité, en assurer la rentrée.

Le *contrôleur des bons d'Etat* fonctionnait dans l'orbite non des chambres des comptes, mais du conseil du roi. Les comptables soumettaient leurs comptes au conseil du roi avant de les présenter aux chambres des comptes, pour que le conseil procédât à ce que nous appellerions aujourd'hui une ordonnance de régularisation, en examinant, à propos de chaque dépense et abstraction faite de sa justification matérielle, réservée aux chambres des comptes, si elle était de celles que le rendant-compte devait acquitter. Dans la négative, elles faisaient sortir la dépense de la ligne de compte. D'où, à la charge du comptable, un débet, dont le recouvrement était confié au contrôleur des bons d'Etat, chargé d'ailleurs, d'une façon générale et sous sa responsabilité devant le conseil du roi, du recouvrement des débets résultant d'arrêts du conseil.

C'est un rôle semblable qui est dévolu, pour le recouvrement des créances du Trésor, à l'agent judiciaire qui le représente en justice, seul et à l'exclusion du Ministre même des finances, dans ses actions actives et passives.

Il n'en pouvait être autrement au moment où, en 1791, l'agent judiciaire a été institué; le Trésor était alors représenté, non par un Ministre, mais par une commission, par les *commissaires de la trésorerie nationale*, à chacun desquels on ne pouvait songer à demander la masse de signatures, toujours urgentes, nécessitées par les actes de procédure. C'est la même situation qui avait fait attribuer l'ordonnancement des dépenses du Trésor, — ordonnancement qui ne pouvait être l'œuvre que d'un Ministre, — au Ministre de l'intérieur, choisi en raison de ce que c'était lui qui avait la plus grande généralité d'attributions.

D'abord justiciable de l'Assemblée constituante qui se réservait, on le sait, de donner le quitus à tous les comptables, l'agent judiciaire fut oublié dans la Constitution de l'an III, qui enlevait à l'Assemblée législative cette prérogative. Le décret du 5 août 1882 l'a laissé dans la même situation, c'est-à-dire s'est abstenu de prévoir un jugement, un apurement juridictionnel de son compte, tout en précisant les conditions dans lesquelles ses opérations doivent être examinées et contrôlées par la commission de vérification des comptes des Ministres.

XVIII.

DE LA COMPTABILITÉ-MATIÈRES.

L'exécution des décisions de l'autorité budgétaire ne comporte pas seulement des mouvements de deniers, mais encore des mouvements de matières. Le principe du consentement à l'impôt et à l'emploi de l'impôt n'exige-

t-il pas que, comme les mouvements de deniers, les mouvements de matières soient soumis aux formes budgétaires et aux formes comptables ? Ne peut-on pas concevoir que les sorties de matières soient limitées par des crédits-matières ouverts aux administrations, et que les comptables de matières exercent sur les ordres de sortie des administrateurs le même contrôle que les comptables de deniers exercent sur les actes d'ordonnancement ?

C'est à quoi il est permis, semble-t-il, de répondre par la négative. Il est malaisé de réaliser la conception de l'ouverture de crédits-matières, en raison de la difficulté d'énoncer ces crédits, de leur donner une expression numérique ferme ; il peut sembler malaisé de donner aux comptables de matières le contrôle dévolu aux comptables de deniers ; le contrôle du payeur sur les actes des ordonnateurs n'empêche pas après tout l'exécution du service, puisqu'il s'exerce, *a posteriori*, au moment du règlement des droits des auteurs du service fait, tandis que c'est précisément dans la sortie de la matière que consiste l'exécution du service.

Il n'est donc pas étonnant que les formes budgétaires soient restées étrangères aux mouvements de matières, ou, du moins, qu'il n'en ait subsisté que leur expression dernière, les formes comptables, sous l'aspect de comptes rendus par les administrateurs et par les comptables.

Comptes des administrateurs.

Aux termes de la loi du 24 avril 1833, chaque Ministre rend compte annuellement du mouvement des matières dont il a la disposition ; ce compte est accompagné, aux termes de l'ordonnance du 26 août 1844, prise en exécution de la loi du 6 juin 1843, base fondamentale de la comptabilité-matières, d'une déclaration de conformité de la Cour des comptes, affirmant la réalité des

faits d'entrée et de sortie qui y sont décrits, et authentiquée par le 2e rapport de la commission de vérification des comptes des Ministres, laquelle certifie que les éléments du compte reproduisent exactement les écritures tenues jour par jour par l'administration centrale.

Comptes des comptables.

Comme pour les mouvements de deniers, le principe de la division du travail comporte la distinction des administrateurs qui ordonnent les mouvements de matières et des comptables qui les exécutent. Cette distinction représente, au surplus, pour le service public, une garantie essentielle, en ce qu'elle évite de mettre en contact le livrancier et le service consommateur. On gagne ainsi largement en sécurité ce qu'on peut perdre en célérité et en économie.

Les comptables de matières appartiennent à deux catégories bien distinctes, correspondant, la première aux matières représentant *des corps certains*, la seconde aux matières représentant *des corps fongibles*. Les premiers (corps certains) ont une existence individuelle; les unités qui entrent en compte ne se confondent pas les unes avec les autres; c'est le mobilier proprement dit; ce sont les collections des musées nationaux. Pour les seconds (corps fongibles) au contraire, les unités qui entrent en compte sont dépourvues d'individualité propre; ils se comptent par *quantités in genere*, en d'autres termes non *in specie*. Ce sont les approvisionnements de matières premières ou d'objets de consommation.

Les premiers représentent des matières qui restent à demeure, les seconds des matières qui entrent, sortent, se transforment et se consomment.

Aussi les règlements administratifs (ordonnance de 1844 et décret du 31 mai 1862) appellent-ils les premiers

matières permanentes et les seconds *matières de consommation et de transformation.*

Des comptables auxquels sont consignées ces deux catégories de matières, c'est aux seconds seuls, c'est-à-dire aux manutentionneurs de corps fongibles, d'objets de consommation et de transformation, que s'appliquent dans leur intégralité les formes comptables; la différence qui les sépare des autres se résume ainsi : ces derniers sont responsables sur *inventaires;* eux sont responsables *sur ligne de compte.*

Comptables de corps certains.

Les corps certains ne comportent pas de ligne de compte au sens technique du mot; ils ne comportent pas, en principe, de sorties se balançant avec les entrées; les objets, une fois entrés, restent à demeure, ainsi que nous l'avons dit, pour faire constater qu'ils subsistent. Ils ne supposent qu'un *recolement* annuel, recolement effectué, par épreuve, par les agents du Domaine, et qui établit que les administrateurs n'ont pas contrevenu, en aliénant des objets mobiliers, au principe rappelé par l'article 44 du décret du 31 mai 1862, qui leur interdit d'augmenter leurs crédits par des ressources étrangères à ces crédits.

La comptabilité rendant possibles et faciles ces recolements est simple. Elle consiste au maximum dans les inscriptions suivantes :

1° Enregistrement chronologique, sur un livre-journal, de l'entrée des objets; ce livre-journal présente, à la suite de numéros se succédant suivant une série unique, la date de l'entrée, l'indication de l'objet, le nom du fournisseur, le prix, le numéro d'inscription au sommier. Le prix est connu du comptable grâce au fonctionnement ingénieux de la « facture à talon » composée de deux

parties, le talon et le volant; toutes deux sont présentées au magasinier, qui, après y avoir inscrit le numéro d'inscription au journal, garde le talon qui lui sert de pièce d'entrée, et restitue, après y avoir formulé sa prise en charge, le volant au fournisseur, qui a ainsi une pièce justificative du service fait et autorisant le payeur à lui verser les fonds;

2° Enregistrement systématique des entrées sur des grands-livres dits *sommiers*, distincts par catégorie d'objets, et qui ne sont que la table des matières du journal. Les sommiers reproduisent, pour chaque entrée, le numéro du journal et l'indication de la pièce où matériellement se trouve placé l'objet;

3° Inscription sur l'objet lui-même du numéro d'inscription au sommier;

4° Inscription, sur la porte de chaque pièce ou sur un carnet qui s'y trouve à demeure, des objets qui y sont placés.

Les inscriptions rendent le contrôle des plus simples; elles lui permettent de s'exercer, soit en partant de la facture pour aboutir à l'objet, soit en partant de l'objet pour aboutir à la facture.

Si, en procédant au recolement, on constate la disparition d'un objet, il en est dressé procès-verbal administratif, et, en cas de non-justification, la responsabilité du magasinier est mise en jeu.

Quel est le juge de cette responsabilité, et comment le montant en est-il fixé?

A la première question, les indications précédemment données sur le contentieux des rapports entre le service public et les comptables nous permettent de répondre que, en l'absence d'un texte dérogatoire, le juge est le Ministre, sauf recours au Conseil d'Etat.

A la seconde question, la réponse est simple.

Le montant de la responsabilité est déterminé par le prix donné par la facture et qui a été inscrit au journal,

sauf à le réduire, suivant les règlements des différents services de réfaction correspondant à l'ancienneté de l'objet.

Comptables de corps fongibles.

A la différence des comptabilités de corps certains, les corps fongibles comportent une ligne de compte au sens technique et absolu du mot.

Au sens absolu du mot, disons-nous. Le fonctionnement en est moins simple, cependant, et singulièrement plus arbitraire que celui d'une ligne de compte en deniers. Deux questions se posent, en effet, à propos de cette ligne de compte.

Comment ferme-t-elle? Au moyen de quelles unités de compte peut-on la faire fonctionner?

La réponse à la première question est que la ligne de compte ferme, comme une comptabilité en deniers, au moyen des procès-verbaux d'existants dressés aux deux dates extrêmes de la gestion annuelle, et encadrant les entrées et les sorties effectuées pendant cette gestion. Seulement, ici, se manifeste une différence fondamentale avec la comptabilité en deniers : la constatation des existants en deniers se suffit à elle-même; la constatation des existants en matières se complique à peu près inévitablement d'opérations infiniment plus délicates; les matières comportent des pertes inhérentes à la nature des objets (déchets de délitation, d'évaporation, etc.); elles comportent à l'inverse, le cas échéant, des éléments (matières hygrométriques, etc.) d'accroissement en poids ou en volume. Ces pertes et ces accroissements ne peuvent guère, la plupart du temps, être constatés au moment même où ils se produisent; ils ne peuvent l'être, le plus souvent, qu'au moment de l'inventaire annuel, c'est-à-dire au moment de la constatation des existants; cette constatation doit donc, dans la plupart des cas, se

compliquer de procès-verbaux administratifs donnant lieu à des appréciations particulièrement délicates. En d'autres termes, dans la ligne de compte d'une comptabilité en deniers, ce qui est ferme, rigide, c'est l'encadrement des faits d'entrée et de sortie; ce qui est contentieux, ce sont les entrées et les sorties. Dans la ligne de compte d'une comptabilité-matières, qui ne laisse point de place à un contrôle exercé par le comptable sur les ordres de sortie émanés des administrateurs, qui ne comporte, par suite, rien de comparable aux « pièces de dépense » de la comptabilité en deniers, la situation est inverse; et la différence est encore plus sensible quand il s'agit de matières à transformation industrielle, les procès-verbaux administratifs se compliquant en pareil cas de coefficients de rendement d'une application toujours assez incertaine.

Ce vague inévitable des constatations d'existants, joint à la situation de simple *caissier* du comptable en matières, dont les descriptions ne portent, ainsi que nous venons de le rappeler, que sur la matérialité des sorties et non sur leur justification, donne à la comptabilité-matières un aspect assez éloigné de celui d'une comptabilité proprement dite.

Il n'est donc pas étonnant que la juridiction de la Cour des comptes ne s'exerce pas, en principe, comme nous le verrons plus loin, sur la gestion des comptables-matières.

La seconde question est, avons-nous dit, celle de savoir au moyen de quelles unités peut fonctionner une ligne de comptes-matières.

Pour les comptes en deniers, on se trouve en présence d'une unité naturelle unique : c'est l'unité monétaire, le franc.

Pour la comptabilité-matières, on n'a point affaire à une unité naturelle et nécessaire; le choix de l'unité ne peut être qu'arbitraire. Comptera-t-on en nombre, en longueur, en surface, en poids, en volume? Et quand

cette première question a été résolue, une autre se pose, infiniment plus difficile à résoudre ; si l'on a affaire à des objets divers comportant des unités de compte de différente nature, faut-il additionner ou distinguer ces unités ? Et, quand on se trouve en présence d'objets comportant la même unité de compte, mais qui sont de valeur très différente, comment dans tous ces cas constituer la ligne de compte ? Ici, on a le choix entre les procédés les plus divers.

Un premier procédé consiste à ouvrir autant de lignes de comptes qu'on a de catégories d'objets différents ; c'est la comptabilité par unités simples ; c'est la plus simple en formules, mais la plus irréalisable dès qu'on a affaire à un magasin un peu complexe. C'est ainsi, par exemple, qu'on a calculé que, rien qu'en ce qui concerne les vis, les magasins de la marine en comprenaient 2.700 espèces différentes ; on ne peut songer assurément à ouvrir 2.700 lignes de comptes pour les vis seules.

Le système inverse, qui est celui de la comptabilité des hospices, consiste à n'établir qu'une seule ligne de compte où toutes les unités d'objets entrent pour un, quelle que soit l'unité, quel que soit l'objet, et quelle qu'en soit la valeur. C'est là un système facile à appliquer, mais qui n'offre aucune garantie pour le service public. D'une part, en effet, il permet au comptable toutes les substitutions : il substituera à son gré, sans que sa ligne de compte s'en trouve affectée, une unité d'une valeur infime à une unité d'une valeur considérable.

D'autre part, il rend impossibles les localisations des erreurs, et chimérique la responsabilité du comptable ; on ne peut jamais appliquer aux manquants que le prix des objets dont la valeur est la moindre.

Entre ces deux premiers procédés, se place un système mixte consistant à établir théoriquement des cloisons dans la masse des objets emmagasinés, à former des groupes correspondant chacun à une ligne de comptes

différente, en composant chaque groupe d'objets dont les unités aient approximativement la même valeur. Dans les magasins de la marine, par exemple, on formera pour l'ensemble des vis une seule ligne de comptes, ou bien on groupera les vis, suivant leurs formes ou leurs dimensions, en 2, 3 ou 4 catégories correspondant chacune à une ligne de comptes distincte. Dans chaque groupe, chaque unité d'objet, quel qu'il soit, comptera pour un. C'est la comptabilité par *unités collectives*. Les avantages de ce procédé sont manifestes; il est d'une application suffisamment pratique; il limite les substitutions, le comptable ne pouvant substituer les uns aux autres que les objets appartenant au même compte, c'est-à-dire d'une valeur sensiblement égale; il permet de localiser, au moins relativement, les erreurs; il permet de donner une sanction pratique à la responsabilité du comptable, auquel on peut appliquer, en cas de manquants, non la valeur la plus faible de toutes les unités d'objets, mais la valeur la plus faible du groupe où le manquant aura été constaté.

Un perfectionnement ingénieux de ce système mixte consiste à superposer, aux quantités, des valeurs; à superposer, en d'autres termes, au compte en quantités, un compte en valeurs; on obtient ce résultat en donnant aux objets distincts composant chaque groupe un coefficient numérique représentant approximativement leur valeur par rapport à celle des autres objets composant le même groupe.

La ligne de comptes présente dès lors deux colonnes : la 1re indiquant les quantités, la 2e le résultat obtenu en multipliant les quantités de la 1re colonne par le coefficient qui leur est propre. Au prix de cette très minime complication, on réunit, au caractère pratique des lignes de compte peu nombreuses, une garantie très sérieuse contre les malversations, les substitutions ne présentant plus à peu près aucun intérêt pratique. La garantie sera

bien évidemment d'autant plus sérieuse qu'on aura donné à chaque objet un coefficient se rapprochant davantage de la véritable valeur de l'objet, en même temps qu'on aura, pour ce rapprochement, réalisé un contrôle plus étroit de la consommation des crédits budgétaires.

Cette considération a amené certains théoriciens à se demander si les *valeurs* de la 2e colonne ne devaient pas être établies en « valeurs réelles », c'est-à-dire d'après les prix de facture; c'est le système de la *corrélation*, c'est-à-dire de la concordance absolue entre les éléments de la comptabilité-deniers et les éléments de la comptabilité-matières.

C'est là, il est permis de le dire, un système à la fois chimérique et dangereux. Il est chimérique, car, pour qu'il puisse utilement fonctionner, il faut qu'on se trouve en présence d'objets dont la valeur ne soit pas susceptible de se modifier durant leur emmagasinement, ce qui exclut, *a fortiori*, les matières dites « de transformation ». Et puis, comment en faire l'application aux sorties? Supposons qu'on ait acheté, en plusieurs fois, des vis d'une certaine catégorie; les unes l'ont été à un prix A, les autres à un prix B, les autres enfin à un prix C; on va puiser dans ce stock pour une sortie. A quel prix portera-t-on les vis sorties? Si le magasin n'est pas très important, il n'est pas impossible d'étiqueter chacun des lots successivement achetés du prix d'acquisition. Mais, dans le cas contraire, c'est cet étiquetage qui est, on peut le dire, d'une pratique irréalisable; et il devient impossible, par suite, de faire jouer avec les sorties la comptabilité en « valeurs réelles ». Le système de la corrélation n'est pas seulement chimérique, avons-nous dit, il est dangereux. Il est dangereux, parce qu'il tend à faire disparaître, pour y substituer de purs éléments statistiques, les avantages et la garantie de la comptabilité en valeurs. C'est, en effet, sur la permanence des coefficients numériques que repose cette garantie; c'est

à cette seule condition que pour la 2e colonne, celle des « valeurs », la ligne de compte peut fermer; c'est à cette seule condition que la responsabilité du comptable, en cas de manquant, peut être réellement effective.

Si le coefficient numérique varie pour chaque objet entrant successivement dans la ligne de compte, il n'est plus possible de rapprocher des existants le total des coefficients numériques, c'est-à-dire de faire jouer la ligne de compte. Il n'est plus possible d'appliquer exactement au moyen des coefficients numériques, la responsabilité du comptable.

La Cour des comptes ne rend point, avons-nous dit, d'arrêts sur la gestion des comptables-matières, même des comptables de corps fongibles; la procédure solennelle des arrêts s'adapterait médiocrement à des comptabilités ou à des quasi-comptabilités aussi vagues. La Cour des comptes n'est pas appelée à exercer un contrôle sur les gestions de l'espèce. Ce contrôle se manifeste par des déclarations qu'elle remet au Ministre compétent en lui renvoyant le compte; le Ministre provoque, sur ces déclarations, les observations du comptable, après qui il statue en faisant connaître à la Cour la suite donnée à ses déclarations.

La communication ainsi faite à la Cour des comptes ne sert pas seulement, au surplus, à faciliter l'apurement des comptes par le Ministre, elle donne à la Cour des comptes les éléments de la déclaration de conformité qu'elle doit rendre, nous le savons, sur la comptabilité en matières comme sur la comptabilité en deniers. Il est, par exception, certaines gestions de matières sur lesquelles le juge des comptes statue par voie d'arrêts. Ce sont :

1° Les gestions de matières qui sont dévolues, comme dans la comptabilité des hospices, à un comptable en deniers; le juge des comptes statue à la fois sur les divers éléments de la gestion du comptable unique;

2° La gestion de certaines matières comportant à la

fois un petit nombre d'objets distincts et, pour chacun d'eux, un conditionnement toujours identique, c'est-à-dire des unités de compte invariables comme quantités et comme valeurs : tels sont les tabacs, les poudres ;

3° Enfin et surtout, la manutention des timbres-poste et du papier timbré ; ce sont là, en réalité, des valeurs représentatives, si bien qu'il n'y a pas là, à proprement parler, une comptabilité-matières, mais une véritable comptabilité en deniers.

DOCUMENTS
SUR L'ALUMINIUM

RAPPORT DE LA COMMISSION MILITAIRE FRANÇAISE.

MONSIEUR LE MINISTRE,

A la suite d'un rapport de M. Moissonnier, pharmacien militaire à Versailles, M. de Freycinet, alors ministre de la guerre, créa, le 12 novembre 1892, une Commission spéciale chargée d'étudier l'emploi qui pourrait être fait de l'aluminium dans l'armée.

Depuis sa création, cette commission a été présidée par M. le général Lachau, commandant la 11e brigade d'infanterie.

Les membres désignés pour participer aux travaux d'études, dont le programme a été arrêté par dépêche ministérielle, sont :

M. le lieutenant-colonel Barry, aujourd'hui colonel (de novembre 1892 à décembre 1894), remplacé par M. le lieutenant-colonel Gilardoni, chef de la section technique d'infanterie; — M. le lieutenant-colonel de Lestapis, aujourd'hui colonel (de novembre 1892 à mars 1893), remplacé par M. le chef d'escadrons Delacour, chef de la section technique de cavalerie; — M. le colonel Muzeau, directeur de la section technique de l'artillerie, aujourd'hui général (de novembre 1892 à avril 1893); — M. le colonel Petit, chef de la section technique du génie; —

M. le sous-intendant militaire de 1re classe Stanislas, aujourd'hui intendant (de novembre 1892 à septembre 1893), remplacé par M. le sous-intendant militaire de 1re classe Darolles, chef de la section technique de l'intendance; — M. le médecin principal de 1re classe Chambé, aujourd'hui en retraite (de novembre 1892 à avril 1895), remplacé par M. le médecin principal de 2e classe Catteau, chef de la section technique du service de santé; — M. le pharmacien principal de 2e classe Moissonnier, attaché à l'hôpital Saint-Martin; — M. l'officier d'administration de 2e classe Guibert, désigné comme secrétaire de la commission.

Plus tard, en août 1893, la commission compta un nouveau membre, M. le professeur Moissan, de l'Académie des sciences.

Enfin, en août 1895, M. le capitaine du génie Houdaille, détaché au ministère des colonies, fut, sur la proposition du président, également désigné pour faire partie de la commission.

Cette organisation, qui faisait entrer dans la commission les chefs des sections techniques, avait pour but de tenir les différents services au courant de ce qui se ferait de nouveau dans cette commission centrale de l'aluminium.

Les travaux de la commission pour l'étude des applications de l'aluminium ou de ses alliages à diverses parties de l'équipement et du campement du soldat ont été dirigés par le général président selon la méthode suivante :

1° Etude comparative des propriétés physiques, chimiques et métallurgiques de l'aluminium industriel, et importance des impuretés qu'il peut renfermer;

2° Présentation par les divers membres de la commission, chefs des sections techniques, des propositions formulées par les comités et directions du ministère, au sujet des applications paraissant rapidement réalisables.

Dès le début de sa création, la commission de l'aluminium centralisa les études antérieures entreprises sur ce sujet en France et à l'étranger. Elle se fit remettre les différents échantillons d'aluminium qui se trouvaient dans le commerce. Bientôt elle reçut, de nombreux inventeurs, des échantillons d'alliage et de soudure qui furent étudiés et examinés.

D'après les propriétés de l'aluminium industriel et des alliages courants qu'il peut produire, la commission s'est arrêtée à cette idée que, tous les essais de soudure faits jusqu'à présent n'ayant pas réussi, il était indispensable d'établir par estampage les nouveaux objets en aluminium. Comme les propriétés de l'aluminium sont très variables, selon les impuretés qu'il contient, la commission a eu, dès lors, une double direction à suivre :

1° Amener les fabriques françaises d'aluminium à produire un métal aussi pur que possible ;

2° Obtenir par estampage, après laminage et recuit nécessaire, les nouveaux objets en aluminium.

La réalisation de cette seconde partie a été longue et difficile.

Les premiers essais furent faits sur le quart et sur la gamelle individuelle; les échantillons soumis à la commission étaient assez défectueux, et dès cette époque une étude de détail sur la conservation de l'aluminium au contact des différents liquides fut entreprise par le pharmacien militaire Moissonnier.

La commission a ensuite traité la question du casque pour la cavalerie, en insistant spécialement sur la résistance au choc que doivent présenter les diverses pièces de cette coiffure ; puis elle a passé à l'étude de la substitution de l'aluminium au fer pour garnir les sabots des chevaux.

Quelques spécimens de grandes et petites gamelles, de quarts, de fers à cheval et de bombes de casque, des

modèles en usage, furent établis par les maisons Bernard (Saint-Michel), Japy (Beaucourt, territoire de Belfort) et l'usine de Froges (Isère).

La marmite pour 4 hommes et le petit bidon ne purent être reproduits en aluminium à défaut d'outillage spécial, qui était à créer pour ces deux ustensiles.

Les premiers spécimens de gamelles et de quarts en aluminium, mis en service au 24e régiment d'infanterie, sous la surveillance du général président, ont été trouvés trop malléables, se bossuant facilement ; quelques ustensiles d'un mauvais alliage furent attaqués par l'acidité du vin et du vinaigre, sans toutefois avoir d'influence sur la santé des hommes.

Les fers à cheval, mis en essai au 6e régiment de dragons, à Evreux, et à l'Ecole supérieure de guerre, n'ont pas donné de bons résultats; les fers antérieurs se sont coupés et les fers postérieurs déformés. Ces fers étaient trop malléables; le métal s'enlevait à l'user par petites lamelles, comme s'il avait été raboté.

Quelques ferrures en aluminium, de provenance russe, également mises en essai, ne donnèrent pas non plus de bons résultats sur nos routes empierrées de silex.

D'autre part, les essais de résistance au sabre pratiqués sur les bombes de casques en aluminium n'ont pas été satisfaisants. Une bombe de casque en aluminium suffisamment résistant (avec les alliages actuels) ne procurerait à la coiffure qu'un allégement insuffisant comparé au modèle actuel.

La Commission ne crut pas utile de continuer immédiatement les expériences commencées; elle préféra attendre que des alliages convenables fussent trouvés pour donner au métal les qualités qui lui manquaient.

M. Moissan entreprit alors une étude détaillée des impuretés que renfermait l'aluminium industriel; il établit, dans cet aluminium, outre le fer et le silicium,

la présence du carbone, de l'azote et, plus tard, celle d'une petite quantité de sodium. A la suite de nombreuses analyses d'ustensiles en aluminium de diverses provenances, la Commission attacha une grande importance à exiger des aluminiums aussi pauvres que possible en fer et en silicium. Une Sous-Commission fut nommée, pour arrêter les conditions auxquelles devaient répondre les objets de petit équipement capables d'être fabriqués en France.

Cette Sous-Commission, composée de M. le colonel du génie Petit (président), de M. Moissan, membre de l'Institut, du colonel d'infanterie Barry et de l'officier d'administration Guibert (secrétaire), fut chargée de rechercher les maisons françaises pouvant établir dans les meilleures conditions les séries d'ustensiles en aluminium à mettre en fabrication.

La Sous-Commission proposa d'établir, à titre d'essai préliminaire, deux types d'ustensiles : l'un se rapprochant autant que possible du tiers du poids des ustensiles en tôle, l'autre ne dépassant pas la moitié de ce poids. C'est de là que les ustensiles fabriqués dans ces conditions furent appelés *types légers* et *types forts*.

Elle insista particulièrement sur la résistance à donner à l'aluminium, qui devait être, pour les types forts, au moins égale à celle de la tôle employée pour la fabrication des types réglementaires.

La fabrication des gamelles individuelles et de campement et des quarts ne présentait aucune difficulté, mais celle de la marmite pour 4 hommes, emboutie d'une seule pièce, devait entraîner la création d'un outillage nouveau spécial, très onéreux.

Quelques séries de types légers et de types forts furent établies; leur poids, comparé aux ustensiles similaires en tôle, est le suivant :

NATURE DES USTENSILES.	TYPES LÉGERS.	TYPES FORTS.	TYPES EN TÔLE (réglementaire).	OBSERVATIONS.
	gr.	gr.	gr.	
Gamelles individuelles (modèle de la cavalerie).....	212	257	500	Quelques modèles polis, au lieu d'être mats, furent également fabriqués à titre d'essai. Le prix du métal brut était évalué, à ce moment, à 8 fr. le kilog., par suite de la nécessité de prendre, pour l'obtention de l'aluminium pur, le milieu de la coulée. Il y a lieu de remarquer que l'aluminium conserve toujours sa valeur métallurgique, alors que la tôle hors de service n'en a plus aucune, et que les étamages se trouvent supprimés.
Gamelles de campement pour 4 hommes.....	384	525	1000	
Quarts.....	35	48	90	
Furent également établis : Quelques bidons avec quart adhérent coiffant le dessus de l'ustensile.	»	165	320	
Furent également établis : Quelques gamelles individuelles de forme dite « *Rognon* », d'un modèle présenté par M. le colonel d'infanterie Barry...	250	335	»	

La maison Japy, seule, consentit à produire quelques modèles d'ustensiles d'après les données indiquées. Les modèles fournis par cette maison étaient d'une confection soignée; ils paraissaient présenter une résistance suffisante pour être expérimentés; l'attention de la Commission fut particulièrement appelée sur les types forts.

Il fut décidé que les modèles choisis serviraient de guide pour la collection à mettre en expérience.

Certains détails de fabrication des ustensiles laissant encore à désirer, quelques modifications aux accessoires (passants, pattes d'attache) furent apportées par les soins de M. le colonel Petit.

Cinq cent cinquante collections d'ustensiles en aluminium du type fort (gamelles individuelles du modèle en usage et de forme « rognon », gamelles de campement, quarts) et trois cent cinquante collections du type léger

furent commandées pour être mises en expérience dans les corps de troupe des 4e et 11e corps d'armée au cours des manœuvres de 1894.

La commission examina ensuite le modèle de marmite pour 4 hommes qu'il conviendrait d'adopter afin de permettre un emboutissage, et de donner à l'ustensile à peu près la hauteur du havresac modèle 1893 ; elle décida d'en réduire la hauteur. La marmite présentée par la maison Japy, d'un poids de 680 grammes environ (au lieu de 1.200 pour celle en tôle), fut admise, après quelques modifications de détail.

Huit cents marmites (dont deux cents noircies par un nouveau procédé) furent établies et mises en expérience, pendant les manœuvres, dans les corps de troupe de l'Algérie, en même temps qu'un certain nombre de gamelles et de quarts.

Il fut recommandé aux fabricants d'employer pour ces ustensiles de l'aluminium aussi pur que possible, et renfermant peu de fer et de silicium. Un allongement minimum de 15 p. 100 avant rupture fut exigé.

A la suite des premiers essais pratiqués pendant les manœuvres, les corps de troupe expérimentateurs furent unanimes à reconnaître que l'aluminium (les types forts en particulier) présentait sur la tôle des avantages incontestables, au point de vue de l'allègement, de l'hygiène, de la facilité d'entretien et de la cuisson des aliments.

La gamelle de forme « rognon », fabriquée sur la demande du colonel Barry, fut très appréciée pour sa hauteur réduite ; elle tient mieux sur le sac, ne gêne pas les mouvements de la tête en arrière et facilite le tir de l'homme couché.

La continuation des essais sur les mêmes ustensiles a confirmé ces avantages.

Divers spécimens d'arçons et de bandes de selle en aluminium établis par les ateliers d'arçonnerie de Sau-

mur furent ensuite communiqués à la commission. M. Moissonnier présenta aussi quelques échantillons des mêmes objets qui ont été mis dans le commerce de la sellerie.

Ces spécimens, confectionnés avec des alliages, n'ont donné aucun résultat ; l'aluminium employé n'offrait ni la résistance ni l'allongement nécessaires.

Les arçons en aluminium seraient peut-être utilisables pour des selles anglaises ou de fantaisie, mais non pour le modèle actuel des selles de troupe, dont la solidité doit être irréprochable.

A la demande du général Mercier, alors ministre de la guerre, M. Moissan visita, en septembre 1894, les usines françaises qui pouvaient produire et travailler l'aluminium. M. le général Mercier a tenu particulièrement à s'assurer si l'alumine employée dans cette industrie était de provenance française et purifiée en France. Un rapport fut adressé au Ministre de la guerre sur ce sujet.

Les conclusions de ce rapport firent ressortir, notamment, que la fabrication de l'aluminium était résolue industriellement en France, et qu'en conséquence le prix du métal, encore élevé, ne pouvait que baisser.

Plusieurs spécimens de petits bidons en aluminium emboutis, avec ou sans quart adhérent, ne présentant aucun intérêt pratique, furent adressés à la commission ; cette question, non encore résolue, fut momentanément ajournée.

C'est à la fin de l'année 1894 seulement que les usines françaises consentirent à étudier sérieusement la fabrication du petit bidon de troupe en aluminium.

La forme générale du spécimen de petit bidon-gourde obtenue sur les indications de la commission fut acceptée, mais avec cette réserve expresse de porter à un litre la contenance du bidon et de l'établir avec base aplatie, permettant de le poser verticalement.

En présence des résultats favorables obtenus à la suite

des essais préliminaires pratiqués sur les premiers ustensiles, M. le Ministre de la guerre invita la commission à lui fournir des renseignements sur la question de savoir dans quelles conditions approximatives de temps et de prix l'Administration pourrait, en cas de besoin, obtenir la livraison d'une forte commande d'objets de campement.

M. le sous-intendant militaire de 1re classe Darolles se chargea de recueillir ces renseignements auprès des industriels qui lui avaient été signalés comme s'occupant de la fabrication des ustensiles en aluminium et à même de se conformer au programme de la commission : pureté du métal, allongement et résistance déterminés, etc.

Plusieurs maisons acceptèrent cette fabrication, d'autres déclarèrent ne pas connaître suffisamment le métal pour établir des prix de revient.

La commission fit alors connaître au Ministre que l'entreprise d'une grande fabrication lui paraissait possible et qu'elle pouvait être menée à bonne fin, en imposant aux fabricants des conditions en rapport avec les progrès de cette industrie encore naissante.

Une sous-commission composée de MM. Moissan, membre de l'Institut, Darolles, sous-intendant militaire de 1re classe, Moissonnier, pharmacien principal, et Guibert, officier d'administration, secrétaire, fut chargée de déterminer la composition chimique de l'aluminium à employer et les conditions de fabrication à exiger.

L'étude de la fabrication d'objets en aluminium ayant déjà pris un certain essor et la possibilité à peu près certaine de faire établir en grand nombre des ustensiles décidèrent M. le général Mercier, ministre de la guerre, à tenter de nouvelles expériences plus concluantes.

Un marché pour une fourniture de 15.000 collections d'ustensiles en aluminium, à expérimenter par le corps expéditionnaire de Madagascar, fut alors préparé par le

Dépôt des modèles du Ministère de la guerre, de manière à répartir la fourniture entre les divers demandeurs, afin d'étendre les méthodes de travail de ce nouveau métal et de permettre aux fabricants de se rendre compte des procédés d'emploi de l'aluminium.

La comparaison de ces ustensiles provenant de différentes fabriques fut faite avec le plus grand soin par M. Guibert, de façon à établir des données certaines pour les marchés qui pourront être passés plus tard.

Le tableau ci-après résume quelques-uns de ces chiffres :

NATURE DES USTENSILES EN ALUMINIUM.	QUANTITÉS FABRIQUÉES	POIDS MAXIMUM des ustensiles en aluminium.	POIDS des USTENSILES similaires en tôle.	COMPOSITION DU MÉTAL.
		gr.	kil. gr.	CORPS DE L'USTENSILE.
Quarts	15,000	48	0 090	*Alliage d'aluminium.* L'aluminium aussi dépourvu que possible des matières étrangères, notamment de fer et de silicium, la proportion de fer ne devant pas dépasser 0.6 p. 100 et le silicium 0.5. L'allongement du métal, de 15 p. 100 avant rupture.
Gamelles individuelles d'infanterie	15,000	255	0 500	
Bidons-gourdes	15,000	135	0 320	
Gamelles pour 4 hommes	3,750	570	1 000	
Marmites pour 4 hommes	3,750	735	1 300	
Soit, au total	52,500	objets de campement en aluminium.		*Accessoires.* Pour les accessoires, alliage d'aluminium plus résistant.

Les quarts et les gamelles ont été reproduits facilement à l'aide de l'outillage employé pour les ustensiles en fer battu, en modifiant légèrement la fabrication.

Au moment où le Ministre décida l'achat de 15.000 bidons pour l'expédition de Madagascar, un seul industriel, M. Thiébaut, présenta un modèle qui fut accepté par la commission.

14.000 bidons-gourdes d'une seule pièce ont pu être assez rapidement façonnés. Cette fabrication présentait de réelles difficultés, et il n'y pas lieu de s'étonner si la forme des premiers bidons a laissé parfois à désirer.

Grâce au zèle de M. le sous-intendant Darolles, cette fabrication, entièrement nouvelle en France, put être réalisée en quelques mois.

Ces bidons furent munis d'une enveloppe de drap et d'une courroie de suspension d'un modèle spécial, établi par M. Guibert, secrétaire de la commission.

Les 1.000 autres bidons-gourdes formant le complément de ce premier échantillon ont été exécutés par un nouvel industriel, M. Pinchard-Deny, et dans des conditions d'emboutissages successifs qui ont donné de meilleurs résultats (Rapport spécial de M. Darolles au Ministre de la guerre).

La commission s'est particulièrement intéressée aux bidons en aluminium, non seulement à cause de la diminution du poids, mais aussi pour leur inaltérabilité; ils offrent au point de vue de l'hygiène des garanties que ne présente pas l'ustensile en tôle; ce bidon est à l'abri de la rouille et des divers inconvénients de la soudure. Le vin s'y conserve vingt-quatre heures sans prendre aucun goût.

Un outillage spécial a été créé de toutes pièces pour fabriquer la marmite pour 4 hommes qui a pu être, par des passes successives, formée avec une seule feuille d'aluminium sans sertissage ni soudure.

Quelques fabricants n'ayant pas l'habitude du maniement de l'aluminium ont éprouvé des difficultés dans leurs commandes; les ustensiles qu'ils avaient décapés à la soude caustique ou aux acides ont été plus ou moins attaqués.

La réception de ces différents objets a permis de faire une étude comparée des aluminiums fournis par l'industrie. M. Moissan a donné, à la suite des recherches qu'il

a faites sur ce sujet, une méthode d'analyse de l'aluminium industriel et de ses alliages (1).

Sur la demande du général Lachau, le noircissement de certains objets de petit équipement a été étudié par la commission. Après différents essais, M. le sous-intendant Darolles a fait fabriquer des séries d'objets noircis qui ont répondu aux *désiderata* de la commission. Néanmoins cette question reste encore à l'étude.

A différentes reprises, la commission, sur la demande de M. le chef d'escadrons Delacour, a repris l'étude des cuirasses en aluminium.

Sur ce point, M. le capitaine du génie Houdaille a donné à la commission une étude très intéressante au sujet des résistances au choc et à la pénétration obtenues sur des échantillons d'aluminium ou d'alliages connus; il s'est également livré à une série d'essais de perforation sur des plaques en aluminium d'une résistance variable.

Cette dernière étude a fait l'objet d'un rapport spécial récemment adressé au Ministre.

RÉSUMÉ.

Parmi les différentes questions abordées par la commission de l'aluminium, celle qui a fourni jusqu'ici les meilleurs résultats est la fabrication des objets de petit équipement, gamelles individuelles, gamelles pour 4 hommes, marmites, bidons et quarts.

L'industrie française est aujourd'hui à même de fournir par estampage ces différents objets en tôle d'aluminium.

Les ustensiles en aluminium présentent de réels avantages sur leurs similaires en fer-blanc. D'abord leur légèreté, ensuite la facilité d'entretien, l'inoxydabilité du métal qui ne laisse aucun mauvais goût aux aliments, la

(1) Voir : *Revue du service de l'Intendance militaire*, tome VIII, année 1895, livraison de septembre-octobre, page 674.

non-toxicité de l'alumine qui peut se produire parfois, la plus grande rapidité de cuisson des aliments et enfin la suppression des étamages et des soudures.

Ces résultats, qui n'avaient pu être obtenus dans les premières fabrications, sont dus à une plus grande pureté du métal, réduisant au minimum les actions électro-chimiques au contact des liquides et des préparations usuelles, à sa meilleure préparation et au choix d'alliages permettant un estampage plus facile et donnant plus de résistance et d'allongement.

Si la commission a été arrêtée pendant un certain temps par la difficulté d'obtenir un métal convenable et des ustensiles d'une bonne fabrication, elle possède aujourd'hui des données précises sur la valeur des ustensiles en aluminium qui ont été unanimement préférés aux ustensiles en tôle.

La fabrication de l'aluminium prend d'ailleurs actuellement en France un développement qui permet d'espérer de nouveaux et meilleurs résultats.

C'est avec une réelle satisfaction que la commission vient d'apprendre, par les rapports des corps de troupe ayant participé à l'expédition de Madagascar, que les ustensiles en aluminium ont donné de bons résultats pendant toute la durée de cette campagne, même à bord, où ils ont subi, sans préservation d'aucune sorte, l'action de l'atmosphère saline et parfois le contact de l'eau de mer.

Ces rapports sont d'ailleurs la confirmation des expériences faites, depuis trois ans, dans les divers corps d'armée de France et d'Algérie.

Grâce à l'initiative du général Mercier, la France a donc été la première à faire l'essai en campagne des objets de petit équipement en tôle d'aluminium.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'assurance de mon profond respect.

Signé : Henri Moissan,
de l'Institut.

GÉNÉRALITÉS SUR L'ALUMINIUM.

L'Aluminium.

Historique. — C'est en 1827 que M. Wohler découvrit l'aluminium. Dans un premier travail publié à cette date, se trouve exposée la méthode mémorable qu'il employa et que nous n'avons fait encore aujourd'hui qu'agrandir et perfectionner. Dans un mémoire plus complet, publié en 1845, le métal fut étudié par M. Wohler avec une perfection inouïe et un mérite extraordinaire quand on pense que, arrêté par des difficultés matérielles de toute sorte, par le prix élevé du potassium à cette époque, le chimiste ne pouvait se procurer qu'une poussière à peine métallique et des globules dont les plus gros avaient le volume d'une tête d'épingle.

. . . . . .

Expériences de Javel. — Vers le commencement de l'année 1855, M. Dumas, qui a bien voulu m'aider en toute circonstance par ses conseils et son appui, m'encouragea beaucoup à suivre la question industrielle que j'avais dès lors entamée. Grâce à sa bienveillante intervention, S. M. l'Empereur daigna m'appeler auprès d'elle et m'annoncer qu'elle mettait à ma disposition tous les fonds qui seraient nécessaires à une pareille entreprise.

Je me mis à l'œuvre et je pus m'installer dans un hangar appartenant à l'usine des produits chimiques de Javel et que le directeur, M. de Sussex, avait bien voulu mettre à ma disposition.

Après quatre mois de travaux en grand entrepris sans responsabilité de ma part, par conséquent avec la tranquillité et le repos d'esprit qui manquent souvent à l'industriel, sans la préoccupation des dépenses supportées

par S. M. l'Empereur, dont la générosité m'avait laissé toute latitude, encouragé chaque jour par un homme de science distingué, M. le colonel Favé, officier d'ordonnance de l'Empereur et professeur à l'Ecole polytechnique, j'espère avoir fait avancer la question économique, et je dirai dans la suite où je l'ai laissée à la date du 29 juin 1855, époque à laquelle mes opérations ont été interrompues.

Mes expériences furent décrites dans un mémoire qui fut publié en 1856, et dans lequel tous les résultats que j'avais obtenus à Javel aux frais de l'Empereur et tous les perfectionnements que j'avais réalisés depuis dans mon laboratoire furent consignés : ils appartiennent intégralement au public.

Fabrique à Rouen. — A peu près à la même époque, M. Chanu, un des plus honorables fabricants de Rouen, fonda une usine dans laquelle mes procédés devaient être appliqués et qui fut établie à Amfreville-la-Mi-Voie, près Rouen. La direction en fut confiée à MM. Charles et Alexandre Tissier, jeunes chimistes, attachés au laboratoire de la manufacture de Javel, quand j'y commençai mes expériences. Après avoir assisté pendant deux mois environ à l'établissement de mes appareils, forcés de quitter l'usine à la suite de mésintelligences survenues entre eux et M. de Sussex, ils furent admis dans mon laboratoire de l'Ecole normale et initiés par moi-même à la connaissance de tous les procédés qu'ils devaient appliquer plus tard.

Cryolite. — C'est un peu après que fut étudiée dans mon laboratoire, sur la demande de M. Chanu et de MM. Tissier, la décomposition par le sodium d'un minéral tout récemment introduit sous le nom de *soude minérale* ou de *cryolite* sur les marchés industriels de Danemark et de Prusse. M. le Dr Percy, à Londres, puis M. H. Rose à Berlin, avaient déjà reçu une certaine quantité de ce

peuvent souiller sa pureté, excepté le silicium quand il est en forte proportion, se dissolvent et laissent l'aluminium bien blanc et avec un aspect très agréable.....

Saveur. — La saveur de l'aluminium pur est également nulle : mais tout aluminium impur et odorant doit avoir un *goût de fer*, en tout cas peu prononcé.

Malléabilité. — L'aluminium se forge à chaud comme à froid, avec autant de perfection que l'or et l'argent. Il se conduit au laminoir aussi bien qu'eux, et un très habile batteur d'or, M. Rousseau, a fait des feuilles d'aluminium aussi fines que ces feuilles d'or ou d'argent que l'on met en cahier et qui servent à la dorure ou à l'argenture par application. Je ne sache pas qu'aucun autre métal usuel puisse supporter cette épreuve.

Avant de faire passer un barreau d'aluminium au laminoir, il est bon de préparer le métal en le forgeant dans tous les sens et en commençant l'étirage au marteau.

Dans cette opération, on recuit l'aluminium au rouge très sombre, et on chauffe la lame métallique jusqu'à ce que la trace noire, laissée sur la surface par une goutte d'huile qu'on y dépose et qui se carbonise, ait entièrement disparu.

Ductilité. — L'aluminium se conduit très bien à la filière. M. Vaugeois a obtenu, en 1855, avec un métal qui était loin d'être irréprochable, des fils d'une extrême ténuité, destinés à des essais de passementerie en aluminium.

Elasticité, ténacité, dureté. — L'élasticité de l'aluminium, d'après M. Wertheim, est sensiblement la même que celle de l'argent; sa ténacité est aussi à peu près la même. Au moment où il vient d'être coulé, l'aluminium a la dureté de l'argent vierge à peu près; quand il est écroui, il ressemble presque à du fer doux, devient élas-

tique en prenant beaucoup de rigidité et en rendant le son de l'acier quand on le laisse tomber sur un corps dur.

Sonorité. — Une propriété très curieuse, et que l'aluminium manifeste avec d'autant plus d'intensité qu'il est plus pur, c'est une sonorité excessive qui fait qu'un lingot d'aluminium, suspendu à un fil fin et frappé d'un coup sec, produit le son d'une cloche de cristal. M. Lissajous, qui a constaté avec moi cette propriété, en a profité pour construire avec de l'aluminium des diapasons qui vibrent fort bien.

Densité. — L'aluminium est de beaucoup plus légèr qu'aucun des métaux usuels, et la sensation qu'on éprouve en maniant un lingot de ce métal cause toujours un vif étonnement, même quand on est prévenu de cette particularité. Sa densité est 2,56. Par l'action du laminoir, cette densité s'accroît considérablement, de manière à devenir égale à 2,67, et indique un rapprochement considérable des molécules, ce qui explique les différences qui existent entre les propriétés physiques du métal suivant qu'il est recuit ou écroui. Chauffée à 100 degrés, et refroidie, la matière change fort peu sous ce rapport, car sa densité est encore 2,65.

Voici le tableau des densités comparées des métaux et de l'aluminium :

Métaux.	Densité.	Rapport à la densité de l'aluminium.
Platine	21,5	8,6
Or	19,3	7,7
Plomb	11,4	4,8
Argent	10,5	4,2
Cuivre	8,9	3,6
Fer	7,8	2,9
Etain	7,3	2,8
Zinc	7,1	2,8
Aluminium	2,5	1,0

Depuis que l'aluminium est dans le commerce, il s'est vendu à un prix très élevé. Aujourd'hui on en livre des

quantités relativement considérables à 300 francs le kilogramme, c'est-à-dire un peu plus cher que l'argent. Mais à cause de la différence de leurs densités, l'aluminium et l'argent ayant la même valeur, le premier est en réalité quatre fois moins cher que le second à volume égal, et à volume égal l'aluminium possède une rigidité plus grande que l'argent. Aussi aujourd'hui l'aluminium peut être considéré comme coûtant 75 francs le kilogramme, par rapport à l'argent qui vaut 220 francs.

Fusibilité. — L'aluminium fond à une température plus élevée que le zinc, plus basse que l'argent, en se rapprochant peut-être plus du zinc que de l'argent : c'est donc un métal très fusible.

Moulage. — On coule l'aluminium avec la plus grande facilité dans les moules métalliques, et mieux dans le sable pour les objets de forme compliquée.

Fixité. — L'aluminium est absolument fixe et ne perd aucune partie de son poids lorsqu'il est violemment chauffé au feu de forge dans un creuset de charbon...

Conductibilité électrique. — ... L'aluminium conduit l'électricité avec une perfection extrême, de manière qu'il doit être considéré comme un des meilleurs conducteurs connus, et peut être même comparé sous ce rapport à l'argent.

Conductibilité pour la chaleur. — On admet, en général, que la conductibilité électrique et la conductibilité pour la chaleur se correspondent exactement dans les divers métaux. Une expérience très simple, que M. Faraday a faite avec moi dans son laboratoire, semble, en effet, devoir assigner à l'aluminium un rang très élevé parmi les métaux conducteurs. Si on échauffe un fil de cuivre, un fil d'argent et un fil d'aluminium qui

viennent se croiser en un point, en ayant soin de porter uniquement sur ce point l'action de la chaleur, on pourra, en mettant une petite balle de cire à égale distance de ce centre, déterminer le rang de ces trois métaux dans l'échelle de conductibilité, en notant le moment où la balle de cire se détache en fondant du fil métallique qui la soutient. On a pu voir ainsi que la balle de cire du fil d'aluminium a fondu la première, puis celle du fil d'argent, et enfin celle du fil de cuivre a fondu la dernière. Ces métaux sont ainsi classés, grossièrement il est vrai, par rapport à leur conductibilité pour la chaleur.

Chaleur spécifique. — D'après les expériences de M. Regnault, la chaleur spécifique de l'aluminium correspond à son équivalent 13,75, d'où l'on conclut qu'elle est très grande par rapport à tous les métaux usuels. On s'aperçoit facilement de cette propriété curieuse par le temps considérable qu'exige un lingot d'aluminium pour se refroidir. On peut même dire qu'une plaque épaisse de ce métal, fortement chauffée, ferait l'office d'un excellent réchaud. Une autre expérience rend frappante cette conclusion. M. Paul Morin eut l'idée d'employer l'aluminium comme plat pour faire cuire les œufs dont le soufre attaque si facilement l'argent et il obtint d'excellents résultats. Mais il remarqua, de plus, que le plat se maintenait chaud pendant un temps bien plus long que d'habitude. Cette propriété exceptionnelle pourra, je crois, être utilisée.

Propriétés chimiques.

Observations générales. — Les propriétés chimiques de l'aluminium, que l'on trouvera exposées dans mon mémoire (*Annales de chimie et de physique,* tome XLIII,

page 5), ont été étudiées sur des échantillons parfaitement purs dont le mode de préparation sera décrit plus loin. Depuis cette époque, on a mis dans le commerce du métal plus ou moins impur qui témoigne seulement de l'imperfection des procédés d'une industrie naissante. Aujourd'hui, la fabrication s'est améliorée considérablement, et cependant l'aluminium du commerce ne pourrait pas encore servir de type pour la constatation des propriétés chimiques du métal, pas plus que l'argent allié de cuivre qui est consacré aux usages de la vie ordinaire ne pourrait donner une idée exacte des réactions chimiques de l'argent.

Action de l'air. — L'action de l'air sec ou humide est absolument nulle sur l'aluminium, et c'est là une des propriétés les plus précieuses du métal, sur lesquelles on s'est fondé pour ses emplois actuels. Aucune observation parvenue à ma connaissance n'est venue contredire cette assertion, dont la preuve matérielle est actuellement entre les mains de tout le monde. J'en citerai quelques exemples s'appliquant à de l'aluminium, même impur, tel qu'il était préparé en 1855 dans mon atelier de Javel. M. Collot, habile constructeur de balances, a fabriqué, au mois d'août 1855, un fléau de balance qui est resté dans son atelier pendant trois ans, manié par tout le monde, exposé aux émanations de toutes sortes auxquelles l'argent ne résiste pas, et il ne porte aujourd'hui aucune trace d'altération.

. . . . . .

Une lame d'aluminium polie, exposée pendant les mois de l'automne et de l'hiver, constamment et sans abri à l'action de l'air et de la pluie, n'a pas subi l'altération la plus légère.

L'air des grandes villes contient des quantités notables d'hydrogène sulfuré, surtout dans les lieux éclairés au gaz. L'argent y perd sa couleur et son poli avec une

rapidité extrême. Un réflecteur en plaqué d'aluminium a été appliqué à un bec de gaz contenu dans une lanterne et servant à éclairer la porte d'entrée de l'hôtel de la compagnie du Crédit mobilier; il a été exposé par conséquent à l'action simultanée de l'eau, de l'hydrogène sulfuré à une haute température, car la flamme venait souvent le toucher, et, pendant le temps très long qu'a duré l'expérience sans que le réflecteur ait été nettoyé, celui-ci n'a subi aucune altération appréciable. De l'argent placé à côté était devenu tout à fait noir.

. . . . . .

Action de l'eau. — L'eau n'a aucune action sur l'aluminium, ni à la température ordinaire comme on l'a toujours admis, ni à la température de l'ébullition, ni même à une température rouge voisine du point de fusion du métal.

Hydrogène sulfuré. — L'hydrogène sulfuré n'exerce aucune action sur l'aluminium, comme on peut le prouver en laissant le métal au contact d'une dissolution de l'acide. Dans ces circonstances, presque tous les métaux et surtout l'argent sont noircis avec une rapidité extrême. On peut faire évaporer sur une lame d'aluminium du sulfhydrate d'ammoniaque qui ne laisse sur le métal qu'un dépôt de soufre que la moindre chaleur fait disparaître.

Soufre. — On peut chauffer au rouge de l'aluminium dans un tube de verre au milieu de la vapeur de soufre sans que le métal soit altéré.

Acides organiques, vinaigre, etc. — L'acide acétique étendu agit sur l'aluminium à la manière de l'acide sulfurique, c'est-à-dire d'une manière insensible ou au moins avec une lenteur extrême. L'acide étendu de manière à présenter la concentration du vinaigre le plus fort a servi à cette expérience.

Acide tartrique, vin. — M. Paul Morin a laissé pendant très longtemps une plaque d'aluminium dans le vin, qui contient de l'acide tartrique en excès (du tartre) et de l'acide acétique, et il a trouvé tout à fait nulle ou insensible l'action du vin sur le métal.

Vinaigre et sel. — L'action d'un mélange d'acide acétique et de sel marin en dissolution dans l'eau, sur l'aluminium pur, est très différente ; car l'acide acétique déplace une portion de l'acide chlorhydrique que l'on peut supposer existant dans le sel marin et le rend à peu près libre. Cependant la réaction est d'une lenteur extrême sur l'aluminium, surtout quand il est pur.

Conséquences pratiques. — Ce point méritait d'être éclairci à cause des applications que l'on peut faire de l'aluminium à la fabrication des vases culinaires. J'ai observé que l'étain dont on se sert si souvent et qui chaque jour est mis en contact avec du sel et du vinaigre, s'attaque beaucoup plus rapidement que de l'aluminium dans les mêmes circonstances. Si l'on prend de l'étain laminé, du paillon d'étain, qu'on le fasse chauffer pendant quelques minutes dans une dissolution de sel marin additionnée d'acide acétique, on pourra constater, en décantant la liqueur claire et en la traitant par l'hydrogène sulfuré, qu'il s'est dissous des quantités considérables d'étain. Ce sera l'effet constant d'un mélange de sel et de vinaigre sur les vases de cuisine.

Quoique les sels d'étain aient un goût de poisson très prononcé, que leur action sur l'économie soit loin d'être négligeable, la présence de l'étain dans nos aliments passe inaperçue. Dans les mêmes circonstances, l'aluminium se dissoudra en moindre quantité ; l'acétate d'alumine se résoudra, à l'ébullition, en alumine ou en sous-acétate insoluble, n'ayant pas plus de goût et plus d'action sur l'économie que l'argile elle-même. C'est pour cela, et parce qu'on sait d'ailleurs que les sels d'alumine n'ont

aucune influence appréciable sur l'économie par leur base, que l'aluminium peut être considéré comme un métal d'une innocuité absolue.

Sel marin et chlorures. — Une dissolution de sel marin ou de chlorure de potassium, dans laquelle on plonge un fil d'aluminium pur, ne m'a semblé exercer sur le métal aucune action sensible, soit à froid, soit à chaud. Dans des expériences faites avec un soin extrême et publiées dans les *Annales de chimie et de physique*, MM. Wohler et Buff ont fait chauffer pendant plusieurs jours de l'aluminium provenant de la cryolite avec du sel marin dissous, et l'alumine qu'ils ont ainsi produite était en quantité presque insensible, de sorte qu'on peut se demander si cette attaque si faible, quoique le contact ait été aussi prolongé, n'est pas due à des traces de matières étrangères contenues soit dans le sel marin, soit dans l'aluminium lui-même.

. . . . . .

Observation générale. — Tout ce que je viens de dire au sujet de l'action des sels métalliques sur l'aluminium, n'est vrai que pour l'aluminium pur. L'aluminium impur, surtout quand il contient du fer ou du sodium, agit alors en provoquant dans les sels de cuivre sur lesquels j'ai opéré un dépôt de cuivre métallique. Mais ce phénomène, même dans les cas les plus défavorables, est extrêmement lent à se produire, et si l'on opère sur une lame d'aluminium, on voit au bout de quelques semaines se dessiner sous forme de fibres rouges la texture du métal étiré, comme si le fer et l'aluminium n'étaient que juxtaposés et que les fibres ferrugineuses agissent seules. Aussi le depôt n'est que local ; peu à peu cependant la transformation devient complète, mais elle est d'autant plus lente que l'aluminium est plus pur.

Il y a peut-être là un phénomène de passivité singulière d'où résultent toutes les propriétés utiles de

l'aluminium, et que l'action du temps anéantit peu à peu lorsque l'aluminium est au contact des dissolutions métalliques très conductrices.

. . . . . .

Matières animales. — Parmi les matières animales que produisent les organes des animaux, il y en a qui sont acides, comme la sueur; celles-ci ne semblent pas avoir d'action sensible sur l'aluminium. J'ai vu chez bien des fabricants des objets qui avaient été maniés par un grand nombre de personnes. La trace des doigts salissait quelquefois, mais ne faisait jamais de tache qu'on ne pût effacer en l'essuyant.

En 1855, M. Christofle exposa un couvert en aluminium très impur, tel que je l'obtenais alors à Javel; presque toutes les personnes qui visitèrent l'Exposition universelle manièrent ces objets pour en constater la légèreté, et le métal résista à cette rude épreuve d'une manière victorieuse, ce qui ne serait certainement pas arrivé pour un couvert d'argent.

Salive. — Les matières alcalines, comme la salive, auraient plus de tendance à oxyder l'aluminium.

Mais l'effet produit est encore insignifiant, à en juger par une expérience que voulut bien faire une personne qui conserva dans sa bouche, pendant très longtemps, une petite lame d'aluminium, sans que le métal en reçût la moindre atteinte.

Matières purulentes. — M. Charrière a fabriqué, pour un malade auquel on avait pratiqué la trachéotomie, une petite canule en aluminium très légère et, à cause de cela, très facile à porter. L'aluminium s'est fort peu altéré. Il s'est formé au bout de quelque temps une matière farineuse blanche en quantité presque impondérable, mais bien visible; c'était de l'alumine dont la présence ne pouvait avoir pour le malade aucun inconvénient, à cause de l'innocuité et de l'insolubilité de

l'alumine, mais qui indiquait néanmoins une altération du métal par les matières purulentes. Le poids de l'appareil n'avait pas été modifié d'une manière sensible, même au bout d'un temps très long. Sous les mêmes influences, l'argent se serait sulfuré; de sorte que j'admets volontiers que rien ne s'opposera à l'emploi de l'aluminium pour la construction des appareils de chirurgie destinés à être placés à demeure, et dont le poids occasionnerait de la douleur ou de la gêne.

Fer. — Le fer et l'aluminium se combinent en toutes proportions. Ces alliages sont durs, cassants, cristallisés en longues aiguilles, lorsque la proportion de fer s'élève à 7 ou 8 p. 100. L'alliage à 10 p. 100 de fer ressemble beaucoup à du sulfure d'antimoine. Il se liquate encore avec une certaine facilité en donnant une carcasse peu fusible et de l'aluminium moins ferrugineux. Mais ce mode de purification de l'aluminium ne peut être absolu. La présence d'une grande quantité de fer dans l'aluminium altère également ses propriétés chimiques et physiques.

. . . . . .

Placage de l'aluminium. — M. Savart, en 1854, réussit à plaquer l'aluminium sur le cuivre et sur le laiton avec la plus grande perfection.

Les deux lames métalliques étant préparées à la manière ordinaire et bien frottées avec du sable, on les mit l'une sur l'autre entre deux lames de fer bien serrées. Le paquet fut chauffé au rouge sombre, puis fortement pressé à cette température. Le placage devint très solide et on put obtenir des feuilles laminées dont j'ai encore un échantillon et qui s'est parfaitement conservé. Le point délicat de cette opération, c'est de chauffer assez le paquet pour que l'adhérence se produise sans que la fusion de l'aluminium s'effectue, et quand on ne chauffe pas très près de ce point de fusion, l'adhérence est incomplète.

Des essais de même nature, faits avec une feuille d'or et une feuille d'aluminium, n'ont pas réussi.

. . . . . .

La cryolite et son emploi dans la fabrication de l'aluminium.

Il existe au Groënland un dépôt assez considérable d'un minéral qui a été très rare, même dans les collections minéralogiques, jusqu'à l'année 1855, époque à laquelle on en apporta quelques tonnes à Copenhague, où il parut sous le nom de *soude minérale*. On en fit, par un procédé très simple, de l'alumine et de la soude, qui fut en partie convertie en un savon alumineux et alcalin.

. . . . . .

La cryolite est un fluorure double d'aluminium, dont la formule

$$Al^2\ Fl^3,\ 3\ Na\ Fl,$$

qui donne :

Fluor	54,5
Aluminium	13,0
Sodium	32,5
	100,0

était parfaitement connue et que j'ai vérifiée par quelques analyses.

J'ai fait prendre dans le commerce un échantillon de bonne qualité de l'aluminium extrait ainsi de la cryolite. M. Demondésir a bien voulu en faire une analyse qui lui a donné les résultats suivants :

Silicium	4,4
Fer	0,8
Aluminium	94,8
	100,0

Silicium	0,3
Fer	2,7
Aluminium	97,0
	100,0

. . . . . .

Des applications de l'aluminium.

Rien n'est plus difficile que de faire admettre dans les usages de la vie et de faire entrer dans les habitudes des hommes une matière nouvelle, quelle que puisse être son utilité.

Les objets de luxe et d'ornementation sont assez variables dans leur forme et dans leur nature, mais tout ce qui se rapporte aux nécessités de la vie et sert aux besoins de chaque jour ne se modifie au contraire qu'avec une extrême lenteur. J'ai tout espoir qu'un jour la place de l'aluminium se fera dans nos habitudes et dans nos besoins; mais il est très heureux pour lui qu'on l'ait appliqué tout d'abord à des objets sans nécessité, ou, pour me servir d'une expression bien connue, à des objets de fantaisie. Employé en objets d'art et à des bijoux, l'aluminium n'a rencontré aucune opposition sérieuse à son entrée dans le monde industriel, et peu à peu, à force de le manier et de l'employer, on lui fera naturellement la place qu'il doit occuper et qui, d'ailleurs, il faut le reconnaître, dépend beaucoup de son prix de fabrication et de vente.

Le premier objet d'art qui ait été fait en aluminium a été ciselé par M. Honoré; c'est un hochet destiné au Prince impérial et qui a été commandé par le Ministre d'Etat et de la maison de l'Empereur. On travaillait alors l'aluminium avec bien de la peine, et M. Bishop,

l'un des premiers qui ait fait ouvrer des objets de bijouterie fine, a contribué par sa persévérance à donner à cette fabrication l'essor qu'elle a pris depuis.

M. Christofle, dans ces derniers temps, a montré à l'exposition de Dijon des groupes d'une très grande dimension, coulés et ciselés, en aluminium, ou plutôt en un alliage à 2 pour 100 de cuivre qu'il a le premier utilisé et qui convient merveilleusement aux usages auxquels il l'applique. M. Christofle, qui a déjà employé à l'orfèvrerie d'art près de 100 kilogrammes d'aluminium, a perfectionné considérablement dans ses ateliers le travail du moulage, de la ciselure et du décapage des pièces.

Dans les bijoux, au moyen d'un travail particulier de la surface, on donne au métal une couleur blanche d'une très grande pureté et d'un éclat particulier qui est très agréable. Pour les objets ciselés, cet aspect particulier du métal produit encore un effet plus heureux, parce qu'il permet de saisir toutes les finesses de la sculpture, finesses que l'éclat extrême de l'argent empêche de suivre dans tous leurs détails et qui ne deviennent visibles que quand l'argent a perdu en se sulfurant tout son aspect métallique. M. Christofle prépare la surface des pièces d'aluminium en les plongeant dans de l'acide nitrique.

Dans la bijouterie et l'orfèvrerie d'art, l'aluminium fait l'office d'un métal précieux; c'est une conséquence nécessaire de la place qu'il occupe entre les métaux communs et les métaux précieux dont il se rapproche souvent. C'est, en effet, par son inaltérabilité à l'air que l'aluminium a pu avec avantage prendre place à côté de l'argent, et il me paraît évident que, sous ce rapport, pour bien des usages où l'on a besoin d'un métal qui ne s'oxyde ni ne se sulfure, il entrera bientôt dans nos habitudes de n'employer que de l'aluminium.

Ainsi on a fait déjà des réflecteurs en aluminium qui sont vraiment inaltérables, qui ne prennent pas facilement, il est vrai, un aussi beau poli que l'argent, mais

qui le conservent indéfiniment. Sans compter que l'aluminium ne donne pas, comme l'argent, une teinte jaune à la lumière qu'il réfléchit; et comme cette teinte jaune existe déjà d'une manière très manifeste dans la lumière artificielle, la teinte un peu bleuâtre de l'aluminium l'annule en partie, ce qui fait que la lumière projetée par un réflecteur en aluminium est extrêmement douce, pour me servir d'une expression usitée. De plus, ce réflecteur subit sans inconvénient le contact des gaz sulfurés qui noircissent immédiatement l'argent, comme le gaz de l'éclairage, par exemple.

L'argent a sur tous les métaux un avantage incontestable, c'est de posséder un éclat extraordinaire. C'est là ce qui explique l'usage si merveilleux qu'en a fait dans ces derniers temps M. Foucault pour la construction de ses télescopes à réflexion. L'aluminium ne possède pas cet éclat, mais cependant une pièce d'aluminium peut, comme l'acier et l'argent, prendre le poli noir, si on suit les prescriptions que j'ai déjà données au commencement de ce travail. L'aluminium pourra donc servir utilement comme matière réfléchissante toutes les fois qu'on pourra craindre sur le métal l'action de l'air chargé d'hydrogène sulfuré.

On n'a pas, que je sache, essayé dans l'ornementation, de mêler de l'aluminium estampé avec le cuivre doré. Le contraste de ces deux couleurs produit, comme on le sait, un très bon effet, et l'argent ne peut être employé en pareil cas à cause de la facilité avec laquelle il se ternit et noircit en se sulfurant. On pourrait, peut-être, pour ces sortes d'objets, utiliser le plaqué d'aluminium sur cuivre que M. Savard a déjà pu fabriquer.

Une des qualités de l'aluminium qui lui ont permis de prendre place dans la bijouterie, c'est l'absence de toute odeur qui caractérise ce métal, surtout quand il est pur; supérieur en cela même à l'or et à l'argent alliés qui ont toujours un peu l'odeur du cuivre quand ils en

contiennent une notable proportion, comme l'or des bijoux et l'argent à bas titre.

On voit, d'après ce que je viens de dire, que l'aluminium pur, dans certains cas, joue le rôle d'un métal précieux. Mais, à vrai dire, ce ne sera pas son rôle le plus ordinaire; il devra surtout servir dans toutes les occasions où l'on aura besoin d'un métal présentant une densité très faible ou une innocuité absolue.

Usages fondés sur la légèreté spécifique de l'aluminium. — Bien des tentatives ont été faites déjà pour utiliser la légèreté de l'aluminium. On voit aujourd'hui des lunettes dont la monture est en aluminium. M. Loiseau a construit des instruments de marine qui m'ont paru très bien choisis pour faire ressortir cette propriété du métal. Cet habile artiste a fait pour M. l'ingénieur Gordon un sextant d'une légèreté telle que le poids de l'instrument n'était pas le tiers du poids d'un instrument en cuivre du même volume. Pour un sextant, que l'on est obligé de tenir d'une main et pendant longtemps, en faisant des observations sur le pont d'un navire qui oscille, la légèreté est un avantage considérable, à cause de la fatigue extrême que l'on éprouve bientôt lorsqu'on a manié pendant quelque temps les cercles à réflexion.

Les lunettes destinées à être portées en voyage ou à la guerre et même les lorgnettes de spectacle faites en aluminium présentent une légèreté telle qu'on n'en comprend bien l'avantage qu'après avoir ressenti l'impression singulière qu'on éprouve lorsqu'on tient à la main un de ces instruments; on ne les croirait certainement pas en métal si on avait les yeux fermés en les prenant.

M. Rédier, un de nos plus habiles mécaniciens, a construit et donné au cabinet de physique de l'Ecole normale une horloge dont le pendule est compensé par des tiges d'aluminium : il a trouvé que ce métal, par sa légèreté

et le chiffre de sa dilatabilité, était éminemment propre à servir en pareille circonstance.

On voit à Paris quelques objets destinés à faire partie des nécessaires et autres objets de voyage dans lesquels on a cherché évidemment à utiliser la légèreté spécifique de l'aluminium.

La légèreté de l'aluminium fait qu'on ne peut jamais le falsifier d'une manière préjudiciable sans qu'on s'en aperçoive immédiatement. Quelques centièmes d'un métal étranger quelconque suffisent pour l'empêcher d'être travaillé au marteau ou au laminoir, de sorte qu'on ne peut le falsifier en le mélangeant avec des quantités notables d'un métal commun. D'un autre côté, si on essaye d'imiter sa couleur par un alliage composé avec des métaux sans valeur, la densité de cet alliage trahira la faute immédiatement. C'est en réalité le métal dont la nature et la pureté seront le plus sérieusement garanties par les propriétés physiques de ses alliages, et le plus facilement constatées par la seule impression qu'il produit sur la main qui le soulève.

Enfin MM. Collot frères fabriquent depuis longtemps des divisions du gramme, dans lesquelles, à cause de la rigidité du métal et de son extrême légèreté, le dixième du milligramme est encore très maniable. Le poids de 5 centigrammes peut être encore tourné sous la forme d'un cylindre terminé par un bouton. Il a été exposé à Dijon une balance fabriquée par ces messieurs et qui est un petit chef-d'œuvre de précision et de fini. Les couteaux sont en aigue-marine et toutes les pièces sont exclusivement en aluminium. Le fléau, qui est fabriqué depuis trois ans, n'a subi aucune atteinte ni des émanations atmosphériques, ni du contact des mains pendant tout ce temps, et cependant, d'après ma recommandation, aucune précaution n'a été prise pour le préserver de ces causes d'altération.

Usages fondés sur l'innocuité du métal. — Sous ce rapport, l'expérience manque encore pour que mes appréciations soient bien certaines.

Pour que l'aluminium soit employé avec avantage dans l'économie domestique, il y a, je dois en faire la remarque, une condition essentielle à remplir. Il faut que l'aluminium ait été dépouillé de la manière la plus complète de toutes les scories dont il peut être souillé; sans cela il se manifeste à sa surface, au bout d'un certain temps, de petites piqûres aux vides visibles seulement à la loupe, mais qui nuisent à l'aspect de l'objet fabriqué et employé.

M. Paul Morin possède depuis près d'un an de petites cuillers à café dont il se sert journellement : elles n'ont perdu ni leur éclat, ni aucune parcelle de leur substance, à l'exception de ce qui a pu être enlevé par l'usure. Evidemment il ne s'est manifesté aucune trace d'altération chimique sous l'influence des liquides de toute espèce avec lesquels ces cuillers ont été mises en contact prolongé.....

Il ne faut pas se dissimuler, d'ailleurs, qu'à prix égal, l'aluminium ne peut, pour les usages domestiques, en aucune manière soutenir la concurrence avec l'argent, dont la valeur fixe et susceptible d'être immédiatement convertie en numéraire, sera toujours exclusivement appréciée. Certainement aussi la beauté de l'argent le fera toujours préférer par toutes les personnes qui pourront se procurer de la vaisselle d'argent.....

L'introduction de l'aluminium dans l'économie domestique dépend tout entière du prix du métal : et c'est là surtout qu'on appréciera la vérité de ce que j'ai annoncé, en admettant que l'aluminium est un métal intermédiaire qui nous manque.

Je viens, en effet, de le comparer à un métal précieux et d'en constater l'infériorité par rapport à l'argent; mais aussi sa supériorité sera bien plus incontestable si on

le compare aux métaux comme l'étain, dont la mollesse ne peut être corrigée qu'au moyen du plomb, éminemment insalubre; comme le cuivre, qui présente à un point encore plus élevé ces inconvénients. De plus, l'odeur de ces métaux les fera toujours repousser. La question est aussi facile à résoudre quand on se demande comment l'aluminium pourra pénétrer dans nos ménages sous forme de vaisselle plate ou de vases culinaires.

M. P. Morin a expérimenté pendant longtemps un plat à faire cuire les œufs dont il s'est très bien trouvé et qui n'a subi aucune altération, malgré l'alcalinité de l'albumine. D'autres essais dans ce genre sont encore à faire, surtout pour essayer de substituer l'aluminium à l'argent dans tous les cas où celui-ci peut être mis au contact du soufre ou des matières sulfurées.

Du moment où l'on pourrait remplacer le cuivre des vases culinaires par l'aluminium, on pourrait compter sur la suppression immédiate de tous les accidents qui résultent si fréquemment de la dissolution de l'étain et surtout du cuivre dans nos aliments. Mais il ne faudrait pas s'attendre à ce que ces vases eussent la beauté et même la durée d'un vase d'argent que l'on manie d'habitude avec de certaines précautions, parce qu'on sait que l'usure provoquée par un nettoyage grossier est une perte considérable. Il faudrait sans doute que l'aluminium pour être immédiatement applicable à ces usages fût livré au commerce à un prix bien plus bas que l'argent.

On doit supposer également que de très petites quantités d'aluminium se convertiront en alumine insoluble et complètement inactive, sous l'influence des aliments et des condiments, en même temps salés et vinaigrés. Mais, d'après mes propres expériences, ces pertes seraient toujours négligeables, et à coup sûr la sécurité absolue dont on jouirait les compenserait amplement. Sous ce rapport donc, l'aluminium, placé au-dessous de

l'argent, doit être placé bien au-dessus, et à grande distance du cuivre et de l'étain.

Au surplus, il est complètement inutile de vouloir, dans les questions de ce genre, devancer l'expérience, et les épreuves de laboratoire ne peuvent donner que des aperçus que la pratique confirme ou infirme et qui ne dispensent pas de son contrôle.

Maintenant, quand on réfléchit à la résistance de l'aluminium à l'action des acides, à la quantité considérable de ceux-ci qu'il faut employer pour dissoudre une faible proportion de ce métal, à cause de la petitesse de son équivalent, on partagera mon espoir de voir l'aluminium, quand il sera devenu suffisamment abondant, pénétrer partout où sa légèreté et son innocuité permettront de l'employer.

L'innocuité de l'aluminium sera peut-être encore utilisée pour la construction des appareils de chirurgie dont le poids est un inconvénient ou une cause de douleur : là-dessus je n'ai pu recueillir d'autres renseignements que ceux qui ont été donnés à l'article des propriétés chimiques de l'aluminium.

Conclusion.

J'ai essayé de démontrer que l'aluminium pouvait devenir un métal usuel, en étudiant avec soin ses propriétés physiques et chimiques, en montrant l'état actuel de sa fabrication, qui permet désormais d'en fournir au commerce autant que l'exigera la consommation. Quant à la place qu'il doit occuper dans nos usages, elle dépend de l'estime qu'en fera le public, et du prix auxquel il sera livré au commerce. C'est là que l'expérience et le temps doivent seuls intervenir pour donner la solution du problème que je me suis posé.

L'introduction d'un nouveau métal dans les habitudes

de la vie est une opération d'une difficulté extrême. Mais ici je dois le dire, et en exprimant hautement ma gratitude, j'ai été favorisé, dès le début de mon entreprise, de la manière la plus généreuse, par S. M. l'Empereur qui en a fait les premiers frais, par mes maîtres et mes confrères dont la protection et l'amitié ne m'ont jamais manqué, enfin par la critique scientifique qui a été toujours bienveillante dans ses appréciations.

Au commencement, on a trop compté sur l'aluminium dans certaines publications où on en a fait un métal précieux; plus tard on l'a déprécié au point de le considérer comme attaquable par l'eau pure. La cause en est dans ce désir que chacun avait de voir sortir de l'argile des champs un métal supérieur à l'argent lui-même : l'opinion contraire a pu s'établir grâce à des échantillons impurs d'un métal qui est difficile à préparer et dont l'analyse est toujours délicate. Il semble aujourd'hui que l'opinion intermédiaire, celle que l'on trouvera exprimée dès les premières lignes de cet ouvrage, se répand dans le public et empêchera les illusions et les craintes exagérées, lesquelles seraient également préjudiciables à l'adoption de l'aluminium comme métal usuel.

Enfin il est un dernier fait que je demande la permission de consigner ici.

Après les expériences faites aux frais de l'Empereur à l'usine de Javel, l'aluminium est entré dans l'industrie sous le patronage de financiers et de capitalistes qui ont été uniquement guidés par le désir de concourir à une œuvre utile. Avant les entreprises commencées, soit à Paris, soit à Rouen, pour la création d'une fabrique d'aluminium, tous les intéressés ont été avertis des risques qu'ils couraient et du peu d'espoir que j'avais moi-même de voir couronnée de succès une tentative de ce genre : un petit nombre de capitaux d'après mon conseil y ont été consacrés en prévision d'une perte qui serait peu considérable pour tous ceux qui la subiraient; quant au

succès, il serait fort honorable pour ceux qui y ont contribué dans de pareilles intentions.

Ainsi donc, quel que soit son sort, l'industrie de l'aluminium, établie comme elle l'est aujourd'hui, ne pourra être pour personne la cause d'une grande perte matérielle ou d'une désillusion, et, pour moi, je n'ai pas compté que la notable partie de mon patrimoine que j'y ai consacrée retournerait jamais à mes enfants, trop heureux, si mes efforts doivent être couronnés d'un succès définitif, d'avoir fait fructifier la belle œuvre d'un savant que je suis fier d'appeler mon ami, l'illustre Wohler.

H. SAINTE-CLAIRE DEVILLE,
de l'Institut.

(Extrait de son ouvrage : l'*Aluminium*, publié chez Gauthier-Villars).

RAPPORT DE LA COMMISSION MILITAIRE ALLEMANDE.

Extrait du rapport d'une commission militaire allemande et commentaires sur ce rapport.

Une contribution de grande valeur pour l'historique de cet intéressant sujet nous est fournie par les résultats de recherches officielles, entreprises par une commission de savants, nommée à cet effet par le bureau impérial de santé allemand, en coopération avec la division médicale du ministère de la guerre prussien. Les recherches de cette commission paraissent avoir été conduites avec une grande sollicitude et paraissent être, de ce fait, dignes d'être rapportées ici.

L'action physiologique des sels d'aluminium sur les animaux inférieurs et sur l'homme a été soigneusement

observée ; les résultats obtenus après une série d'expériences, alors même que ces résultats ne se trouveraient pas confirmés par ceux obtenus à la suite d'expériences chimiques entreprises en même temps, devraient suffire néanmoins à solutionner la question.

La seule manière suivant laquelle les sels d'aluminium, produits par les ustensiles de cuisine, peuvent devenir dangereux, réside dans l'absorption d'une partie des sucs digestifs. Il est depuis longtemps connu que les sels d'aluminium n'exercent aucun effet local irritant appréciable, ainsi que c'est le cas pour les composés de cuivre ou d'arsenic. Par le procédé d'absorption dans le sang déjà indiqué, les sels de plomb, par exemple, sont connus comme produisant des effets physiologiques bien étudiés et la question qui reste à éclaircir est de savoir si des effets toxiques peuvent s'observer dans le cas de l'aluminium, comme résultat de l'ingestion des sels dérivant de ce minéral.

Or, circonstance intéressante, les sels d'aluminium ne sont pas absorbés par les sucs gastriques et ne passent pas dans la circulation. Cette conclusion a été confirmée, dit-on, par des expériences nombreuses effectuées avec des animaux vivants.

Beaucoup plus importants toutefois, en ce sens qu'ils ont une grande influence sur la solution de la question qui nous occupe, sont les résultats fournis par les expériences effectuées par la commission allemande sur des sujets humains.

Nous allons faire ci-après le résumé succinct de ces expériences :

Deux docteurs, âgés respectivement de vingt-six et de trente-cinq ans, qui avaient décidé de servir volontairement de sujets, furent choisis pour cette épreuve. Ils étaient sains et robustes. A chacun de ces deux hommes on administra chaque matin, à 11 heures, pendant une durée d'un mois, avec la nourriture prise au déjeuner

1 gramme (15 grains environ), de tartrate d'aluminium. Aucun des deux sujets n'eut à ressentir, rapporte-t-on, soit directement après ingestion du sel, soit pendant toute la période de l'essai, une perte d'appétit quelconque ou un malaise, si léger qu'il fût.

A la suite de cette série intéressante d'observations, le bureau d'hygiène conclut que « dans toutes les conditions ordinaires, il n'y a aucun effet nuisible à craindre des aliments ou des boissons bouillis ou cuits dans des ustensiles de cuisine en aluminium ou conservés dans des récipients en métal de ce genre ».

A l'institut Frédéric-Guillaume, les expériences faites avec de la nourriture préparée dans des ustensiles de cuisine en aluminium ont duré une année et demie. Pendant cette période, deux des domestiques employés dans le laboratoire ont consommé tous les aliments et la boisson préparés dans ces ustensiles; ces dernières étaient formées de deux rations pesées et de deux rations mesurées chaque jour. Aucune conséquence désagréable ne fut observée; au contraire, les deux sujets en question conservèrent leur état de santé normal, mais, par suite de la « ration de guerre » qui leur avait été donnée à cette occasion, ils augmentèrent en taille et en poids. La commission médicale, à la suite du résultat de ces observations, en conclut « qu'au point de vue sanitaire, l'emploi des ustensiles de cuisine et de boisson en aluminium n'est aucunement condamnable ».

La commission examina aussi l'objection qui avait été soulevée relativement à l'emploi des ustensiles en aluminium, savoir : qu'ils avaient pour conséquence de modifier désagréablement le goût des aliments et de la boisson. Cette objection était, paraît-il, fondée surtout en ce qui concerne les bidons militaires en aluminium et lors de leur première mise en service. Des recherches faites à cette occasion permirent de découvrir que ce n'était pas à l'aluminium qu'il fallait imputer la chose.

On reconnut que, dans le finissage de ces bidons, les fabricants avaient pour habitude d'employer certaines compositions grasses, telles que le suif de mouton et le lard ou l'huile, et le savon gras. La quantité la plus légère de ces substances avait eu naturellement pour conséquence de donner le goût déplaisant constaté, et, en fait, ce goût était devenu beaucoup moins prononcé et avait finalement, entièrement, disparu.

Depuis l'abandon des anciennes méthodes de fabrication et leur remplacement par les méthodes actuelles d'emboutissage des objets en aluminium, ce défaut n'a pu être signalé. Des aliments ou des boissons contenus dans des récipients en aluminium des semaines entières n'ont subi, quant au goût ou à l'arome, aucune modification appréciable. Il est digne de mentionner ici que les fruits et le plat national allemand par excellence, la choucroute, cuits dans des ustensiles en aluminium, n'ont subi aucune décoloration et n'ont rien perdu, de ce fait, de leur aspect appétissant.

La seconde partie des recherches avait trait aux questions très importantes d'économie. Cette marchandise légère est-elle durable? peut-elle subir l'usure et supporter les chocs? se prête-t-elle aux opérations de la cuisson et du nettoyage ou se dégrade-t-elle bientôt?

Sur ces différents points aussi, les travaux de la commission ont fourni des renseignements instructifs et satisfaisants.

Tous les métaux de valeur ordinaire sont attaqués, ainsi qu'on le sait, plus ou moins rapidement par les aliments et par les boissons, et l'aluminium, bien qu'on puisse parfaitement le ranger entre les métaux précieux et les métaux de valeur ordinaire, ne fait pas exception à cette règle. Un agent toutefois est, au dire de la commission, préjudiciable à l'aluminium, savoir : l'acide tannique; et quand des récipients en aluminium sont employés à contenir des liquides riches en acide du

genre de celui dont il s'agit, il en résulte pour eux des conséquences très désagréables. Quand du cognac, par exemple, est renfermé pendant un certain temps dans des bouteilles faites avec ce métal, on peut observer bientôt, dans le liquide précité, des flocons noirs-brunâtres et, peu après, le liquide se trouble et est rempli de particules floconneux de ce genre. Bien qu'il soit prouvé que ces flocons sont sans danger, leur présence détruit néanmoins les qualités appétissantes de la liqueur. L'aluminium est donc considéré comme impropre à conserver des liquides renfermant un pourcentage élevé d'acide tannique.

La question la plus importante à examiner à ce point de vue est celle de la conservation du café dans les récipients en aluminium. Le café est, ainsi qu'on le sait, le breuvage normal indiqué du soldat en marche. La commission rapporte que, dans le cas du café, — qui renferme une quantité comparativement minime d'acide tannique, — la quantité de précipité produite, après un contact de 24 heures avec l'aluminium, est tellement minime — ce précipité est représenté à cette occasion par quelques légers flocons de la dimension d'une tête d'épingle — qu'on ne doit pas en tenir compte, attendu que le contenu du bidon est généralement bu en quelques heures. Les solutions salines et l'eau potable ordinaire, après un long contact avec l'aluminium, donnent naissance à quelques flocons blanchâtres, qui n'ont néanmoins aucune importance sérieuse et — comme c'est aussi le cas avec les flocons noirâtres précipités — peuvent disparaître par un rinçage à l'eau chaude et l'adjonction d'un peu de sable pour effectuer cette dernière opération (1).

---

(1) Le verdict, en ce qui concerne le cas des bidons en aluminium, — est-il dit dans les *Contributions à l'hygiène militaire*, — basé sur les résultats d'expériences de laboratoires faites spécialement à cet égard,

Les expériences auxquelles il a été fait allusion se trouvent décrites dans le rapport suivant :

En cuisant des aliments salins et acides dans des vases en aluminium, une certaine quantité de métal se trouve être dissoute. Au cours d'expériences faites dans la cuisson d'aliments acidifiés fortement avec du vinaigre, la quantité du métal dissout fut reconnue, au début, si considérable, qu'elle paraissait justifier la croyance que le récipient serait rapidement détérioré et hors d'usage dans un temps très court. Pour éclaircir la chose, les expériences effectuées avec du vinaigre furent continuées pendant plusieurs semaines et fournirent la preuve que les craintes émises à cette occasion n'étaient pas fondées. Au contraire, au cours des essais, on reconnut ce fait important : que la quantité d'aluminium dissoute par l'acide diminuait progressivement, sinon même rapidement.

En dehors de cette circonstance intéressante, il convient aussi de signaler l'observation suivante qui mérite également d'être rapportée. On reconnut que, concurremment avec la diminution de la dissolution active du métal sous l'action de l'acide, la surface du récipient en contact avec ce dernier se trouvait recouverte d'une membrane douce, adhérente, tout d'abord peu épaisse, mais s'épaississant graduellement. Cette membrane avait une couleur légèrement brunâtre et avait l'apparence d'une sorte d'émail. Cette membrane doit avoir rempli, selon toute évidence, le rôle de recouvrement protecteur et avoir abrité le métal contre l'action corrosive de l'acide.

---

ne peut être que hautement favorable. Les grands avantages de ces ustensiles en ce qui concerne la légèreté; la propriété qu'ils possèdent de ne pas prendre la rouille; l'absence d'effets nocifs, comparaison faite avec les autres compositions métalliques préparées pour les mêmes usages; la propriété qu'ils ont de ne pas se briser, principalement lorsqu'on les remplit de liquides chauds (café), sont manifestes.

Le résultat essentiel de toutes les expériences chimiques faites par la commission dans le laboratoire de l'institut Frédéric-Guillaume est résumé par la déclaration « que les ustensiles de cuisine et de boisson sont tout d'abord attaqués par presque tous les aliments et par presque toutes les boissons, mais simplement à un degré peu élevé, et que cette susceptibilité de pouvoir se corroder diminue rapidement après qu'un usage continu a été fait des ustensiles ».

Les travaux de cette commission fournissent une preuve de la patience et de l'exactitude qui sont une des qualités du caractère allemand, et les conclusions auxquelles est arrivée la commission dont il s'agit doivent être envisagées comme dignes de foi.

Le fait que ces conclusions sont extrêmement favorables à la propriété que possède l'aluminium d'être employé à la confection d'ustensiles de cuisine, ne fait simplement que confirmer les vues de ceux qui sont mieux placés pour émettre un jugement sur cette question, et elles doivent donner toute satisfaction à ceux qui ont eu foi en ce métal, comme étant le métal domestique de l'avenir, et les engager à fabriquer des ustensiles de cuisine en aluminium.

(Extrait du journal *l'Aluminium*, juin 1895, n° 6.)

ANALYSES

DE PAINS DE DIFFÉRENTES PROVENANCES

I. — Biscuit de troupe (1870).

Biscuit de forme carrée distribué aux troupes de l'armée de Metz en août 1870. Le fragment que j'ai conservé pendant 26 ans était en parfait état au moment de l'analyse, en août 1896. Il présentait à l'intérieur la nuance et la texture du biscuit ordinaire, fabriqué avec un mélange de blé dur et de blé tendre.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,70	0,00
Matières azotées	15,93	18,04
— grasses	0,15	0,18
— sucrées et amylacées	70,64	80,00
Cellulose	0,48	0,54
Cendres	1,10	1,24
	100,00	100,00

II. — Biscuit de troupe (1870).

Biscuit de forme ronde distribué aux troupes en marche sur Sedan. Le fragment qui m'a été remis, en 1895, par M. le général Wolff, était, comme le précédent, en parfait état de conservation. D'après la nuance et la cassure, la farine devait provenir exclusivement d'un blé tendre.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,00	0,00
Matières azotées	11,77	13,38
— grasses	0,38	0,43
— sucrées et amylacées	73,97	84,05
Cellulose	0,70	0,80
Cendres	1,18	1,34
	100,00	100,00

Acidité pour 100 ..... gr. 0 032

III. — Biscuit de troupe (1894).

Galette carrée de 0mm,130 de côté sur 0mm,015 d'épaisseur. Fabriqué à Paris en 1894 et analysé en 1895. Mélange de farine tendre et de farine dure.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,30	0,00
Matières azotées	13,20	14,88
— grasses	0,42	0,47
— sucrées et amylacées	73,75	83,15
Cellulose	0,44	0,50
Cendres	0,89	1,00
	100,00	100,00

Acidité pour 100 ..... gr. 0 040

PAIN DE GUERRE.

Le nouveau pain de guerre que l'on a substitué au biscuit de troupe est fabriqué avec de la farine de blé tendre, de l'eau, du sel et de la levure fraîche. Il diffère ainsi notablement de l'ancien biscuit dans lequel n'entraient ni sel, ni levain. Les galettes sont plus petites, mais plus

bombées; elles ne pèsent en moyenne que 50 grammes et mesurent approximativement $0^m,070$ en longueur, $0^m,065$ en largeur et $0^m,025$ en épaisseur. La croûte est peu épaisse et la mie blanche, très poreuse, trempe rapidement dans le bouillon ou le café. La farine, qui était blutée à 20 p. 100 pour le biscuit, comme pour le pain de munition, doit être blutée pour le pain de guerre à 30 p. 100 et contenir au minimum 27 p. 100 de gluten humide.

IV. — Pain de guerre (Paris, 1894).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,40	0,00
Matières azotées	10,50	11,85
— grasses	0,60	0,67
— sucrées et amylacées	76,12	85,91
Cellulose	0,34	0,38
Cendres	1,04	1,19
	100,00	100,00

Acidité, pour 100 ..... gr. 0 038

V. — Pain de guerre (Paris, 1895).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,00	0,00
Matières azotées	10,76	12,22
— grasses	0,70	0,80
— sucrées et amylacées	75,10	85,34
Cellulose	0,36	0,41
Cendres	1,08	1,23
	100,00	100,00

Acidité pour 100 ..... gr. 0 038

VI. — Pain de guerre (Calais, 1896).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,10	0,00
Matières azotées	8,61	9,91
— grasses	0,14	0,16
— sucrées	1,67	1,92
— amylacées	75,61	87,01
Cellulose	0,10	0,12
Cendres	0,77	0,88
	100,00	100,00

VII. — Pain de guerre (Grenoble, 1896).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,00	0,00
Matières azotées	8,31	9,46
— grasses	0,16	0,18
— sucrées et amylacées	78,58	89,29
Cellulose	0,15	0,17
Cendres	0,80	0,90
	100,00	100,00

VIII. — Pain de guerre (Oran, 1896).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,20	0,00
Matières azotées	10,30	11,60
— grasses	0,30	0,33
— sucrées et amylacées	76,96	86,67
Cellulose	0,38	0,43
Cendres	0,86	0,97
	100.00	100,00

IX. — Pain de guerre (Tours, 1896).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,30	0,00
Matières azotées	9,95	11,22
— grasses	0,35	0,40
— sucrées et amylacées	77,14	86,96
Cellulose	0,34	0,39
Cendres	0,92	1,03
	100,00	100,00

X. — Pain de munition (Paris, 1895).

Pain rond, de 1 kil. 500, fabriqué avec de la farine blutée à 20 p. 100. Analyse faite au moment où le pain a été distribué aux troupes.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	36,80	0,00
Matières azotées	8,05	12,74
— grasses	0,16	0,25
— sucrées et amylacées	53,58	84,78
Cellulose	0,27	0,43
Cendres	1,14	1,80
	100,00	100,00

XI. — Pain de munition (Paris, 1896).

Analyse faite sur un échantillon prélevé à la caserne de Latour-Maubourg au moment du repas.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	38,50	0,00
Matières azotées	7,98	12,97
— grasses	0,15	0,24
— sucrées et amylacées	52,12	84,75
Cellulose	0,28	0,46
Cendres	0,97	1,58
	100,00	100,00

XII. — Pain de munition (Verdun, 1896).

Analyse faite sur un pain fabriqué depuis trois jours.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	36,70	0,00
Matières azotées	7,14	11,28
— grasses	0,18	0.28
— sucrées et amylacées...	54,97	86,84
Cellulose		
Cendres	1,01	1,60
	100,00	100,00

Acidité pour 100 ..... gr. 0 167

XIII. — Pain des pensionnaires de l'Hôtel des Invalides (1893).

D'après les instructions ministérielles, le pain doit être de première qualité; la distribution doit se faire au plus tard après 17 heures de ressuage. Forme longue. Poids de 1 kil. 100 à 1 kil. 500.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	34,90	0,00
Matières azotées	6,30	9,68
— grasses	0,13	0,20
— sucrées et amylacées...	57,97	89,05
Cellulose	0,20	0,31
Cendres	0,50	0,76
	100,00	100,00

Acidité pour 100 ..... gr. 0 118

XIV. — Pain de première qualité (Paris, 1892).

Le fragment de pain conservé pendant trois ans était sec comme du biscuit et en parfait état au moment de l'analyse.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,00	0,00
Matières azotées	8,57	9,74
— grasses	0,40	0,45
— sucrées et amylacées	78,05	88,70
Cellulose	0,33	0,37
Cendres	0,65	0,74
	100,00	100,00

XV. — Pain de fantaisie (Paris, 1895).

Pain très long, sans fente.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	31,60	0,00
Matières azotées	5,99	8,75
— grasses	0,24	0,35
— sucrées et amylacées	61,59	90,06
Cellulose	0,14	0,20
Cendres	0,44	0,64
	100,00	100,00

PAINS PROVENANT D'UNE MÊME BOULANGERIE DE PARIS (1896).

La forme et le mode de fabrication diffèrent mais la qualité de la farine est la même.

XVI. — Pain boulot.

Pain de 1 kil. 500 fabriqué avec parties égales de levain et de levure.

	Compositions pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	34.30	0.00
Matières azotées	6.83	10.13
— grasses	0.12	0.18
— sucrées et amylacées	57.46	88.18
Cellulose	0.11	0.16
Cendres	0.19	0.75
	100.00	100.00

Acidité pour 100 ..... gr. 0 129

XVII. — Pain fendu.

Pain long de 1 kil. 500, traversé à la partie supérieure, dans toute sa longueur par une fente profonde. Fabriqué comme le précédent avec parties égales de levain et de levure.

	Compositions pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	34.30	0,00
Matières azotées	6,79	10,34
— grasses	0,10	0,16
— sucrées et amylacées	58.12	88.45
Cellulose	0,10	0,15
Cendres	0,59	0.90
	100,00	100,00

Acidité pour 100 ..... gr. 0 129

XVIII. — Pain de fantaisie (Flûte).

Pain long, sans fente, de 1 kilogramme, obtenu avec un mélange de levain et de levure, cette dernière en plus forte proportion.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	29,50	0,00
Matières azotées	7,23	10,26
— grasses	0,11	0,16
— sucrées et amylacées	62,48	88,62
Cellulose	0,13	0,18
Cendres	0,55	0,78
	100,00	100,00
Acidité pour 100		0 gr. 118

XIX. — Pain dit allemand.

Pain long de 1 kil. 500. La proportion de levure est encore plus forte que pour le précédent.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	35,00	0,00
Matières azotées	7,03	10,82
— grasses	0,11	0,16
— sucrées et amylacées	57,29	88,14
Cellulose	0,13	0,20
Cendres	0,44	0,68
	100,00	100,00
Acidité pour 100		0 gr. 106

XX. — Pain ordinaire (1896).

Pain des environs de Paris, obtenu avec des farines blutées à 72 p. 100. Légèrement bis. Analysé après trois jours de fabrication.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	34,90	0,00
Matières azotées	6,21	9,54
— grasses	0,14	0,22
— sucrées et amylacées	57,89	88,93
Cellulose	0,13	0,20
Cendres	0,73	1,11
	100,00	100,00

XXI. — Pain ordinaire (1896).

Pain de ferme en Bresse, rond, légèrement bis, farine blutée à 72 p. 100. Analysé après cinq jours de fabrication.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	32,60	0,00
Matières azotées	7,25	10,79
— grasses	0,40	0,59
— sucrées	1,31	1,93
— amylacées	57,73	85,65
Cellulose	0,14	0,20
Cendres	0,57	0,84
	100,00	100,00

Acidité pour 100 ..... 0 gr. 142

XXII. — Biscottes militaires allemandes (1895).

Petites tablettes rectangulaires pesant en moyenne 2 gr. 25 : la pâte très blanche au centre est parsemée de quelques graines de cumin dont il y aurait à tenir compte dans l'analyse qui suit.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,30	0,00
Matières azotées	10,88	12,27
— grasses	0,12	0,14
— sucrées et amylacées	75,65	85,28
Cellulose	0,96	1,08
Cendres	1,09	1,23
	100,00	100,00

Acidité pour 100 ..... 0 gr. 043

XXIII. — Pain russe (1891).

Pain consommé dans la province de Samara pendant la disette de 1891. Le petit fragment qui m'a été remis par M. Ch. Richet, en décembre 1891, était sec et cassant. La mie très foncée, noirâtre, présentait des débris de balle de blé, de son et de graines indéterminées, très riches en matières azotées.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	18,90	0,00
Matières azotées	18,03	19,79
— grasses	0,97	1,07
— amylacées et cellulose saccharifiable	62,30	68,39
Cellulose résistante	5,20	5,70
Cendres	4,60	5,05
	100,00	100,00

Cendres terreuses, ocracées, peu sulfatées, très chlorurées.

XXIV. — Biscuit-gateau corse.

Le biscuit qui m'a été remis, en 1890, par M. Antonini, alors directeur des services administratifs de l'Hôtel des Invalides, venait des environs de Calvi; forme ovoïde, poids 35 grammes à 40 grammes. La nuance de la croûte différait peu de celle de l'intérieur. La cuisson a dû se faire lentement et à une température inférieure à celle qu'exige la cuisson ordinaire du pain.

Ce biscuit qui est fabriqué avec de la belle farine, du levain et vraisemblablement une petite quantité de sucre, est assez agréable à manger; il se conserve pendant longtemps.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,40	0,00
Matières azotées	8,58	9,68
— grasses	0,36	0,40
— sucrées	2,21	2,50
— amylacées	76,42	86,25
Cellulose	0,23	0,28
Cendres	0,70	0,79
	100,00	100,00

XXV. — Pain du siège de Paris.

Pain consommé à la fin du siège de Paris pendant la dernière semaine du mois de janvier 1871. Le morceau que j'ai conservé depuis cette époque était sec et dur comme du biscuit; il ne présentait aucune trace d'envahissement par les moisissures et les insectes, lors de l'analyse effectuée en 1896.

Le pain était alors fabriqué avec :

	gr.
Blé	25
Seigle, orge, pois, vesce	5
Riz	20
Avoine	30
Fécule et amidon	10
Son	10
	100

La ration (il est bon de rappeler ces chiffres qui donnent une idée des souffrances endurées par la population et expliquent l'excessive mortalité relevée pendant cette héroïque et douloureuse période), était seulement de 300 grammes depuis le 18 janvier; la ration de viande de cheval, non moins insuffisante, était de 30 grammes depuis le 30 novembre (1).

(1) L'armée fut plus favorisée; la ration fixée au début du siège à 1.000 grammes de pain et 180 grammes de viande, était réduite le

Antérieurement, on avait successivement employé à la fabrication du pain les mélanges suivants :

	15 janvier.	10 janvier.
Blé	30	30
Seigle et orge	10	15
Riz	25	25
Avoine	25	20
Fécule	10	10
	100	100

Le blutage du blé, du seigle et de l'orge ne se pratiquait plus depuis le 5 janvier. Une circulaire du ministre du commerce (M. Magnin), prescrivait à cette date de mêler les boulange de blé, de seigle et d'orge au riz et à l'avoine préalablement moulus ensemble. Les proportions indiquées étaient :

	gr.
Blé (au plus)	48
Seigle	12
Orge	10
Riz	20
Avoine	10
	100

Au début du siège, le blutage du blé avait été fixé à 75 p. 100; en novembre, il était porté à 80 puis à 85 p. 100.

En décembre, le seigle fut d'abord substitué au blé dans la proportion de 12 p. 100, puis l'orge, à raison de 10 p. 100. (Blé 78, seigle 12, orge 10. *Décision ministérielle du* 25 *décembre* 1870.)

---

12 décembre à 750 grammes de pain et 175 grammes de viande. Le 27 janvier elle était de 500 grammes de pain et de 200 grammes de viande. (Voir *Revue du service de l'intendance* 1888, la très intéressante conférence de M. Cheysson sur la mouture des grains pendant le siège de Paris.)

Analyse du pain du siège de Paris conservé depuis 26 ans.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,20	0,00
Matières azotées	10,60	12,08
— grasses	1,10	1,25
— sucrées et amylacées	72,75	82,85
Cellulose	1,55	1,77
Cendres	1,80	2,05
	100,00	100,00

CONSÉQUENCES.

Les analyses qui précèdent, rapprochées de nos études antérieures sur les farines, mettent en évidence les faits suivants :

1. La composition, à l'état sec, des pains de pur froment, est en rapport direct avec la composition, au même état, des farines employées à leur fabrication. La matière azotée et la cellulose s'y retrouvent dans la même proportion. Les phosphates aussi; toutefois, le poids des cendres est plus élevé en raison du sel ajouté. Les matières grasses, plus ou moins modifiées pendant le traitement que l'on fait subir au pain pour le cuire ou l'analyser, sont en moindre quantité.

2. La matière azotée et les phosphates qui sont en plus faible quantité dans les farines les mieux blutées se trouvent, naturellement, en moindre proportion dans les pains fabriqués avec des farines blutées à 40 p. 100, que dans les pains obtenus avec des farines blutées à 20 p. 100. Au même degré d'hydratation, les pains bis sont donc plus azotés et plus phosphatés, par suite plus nutritifs que les pains blancs.

3. L'acidité dans les pains préparés avec levain, est

plus forte que dans les pains préparés à la fois avec levain et levure : avec la levure seule, l'acidité est toujours plus faible.

4. Le nouveau pain de guerre, fait avec des farines mieux blutées que le pain de munition, est moins azoté que ce dernier.

Mais l'azote que le soldat perd avec le pain de guerre lui est restitué sous une autre forme : la ration de viande fraîche, qui est de 300 grammes en temps de paix, a été, en effet, portée à 500 grammes en campagne.

Le pain de guerre, comme tous les pains spontanément desséchés à l'air libre, contracte, après plusieurs mois de conservation, une saveur fade, un peu rance. Il semble que l'on pourrait atténuer cette saveur par l'addition de 1 partie de sucre à 100 parties de pâte.

5. L'ancien pain bis a été trop brusquement délaissé. Le courant qui, depuis l'essor pris par la mouture à cylindres, a entraîné, presque sans transition, les villes vers les pains extra-blancs, gagne de plus en plus les campagnes. J'ai récemment constaté, en Bresse, que les meuniers travaillant pour les fermes ne produisent plus que 71 kilos à 72 kilos de farine panifiable pour 100 kilos de blé, alors qu'ils en retiraient généralement 83 kilos (1), il y a une trentaine d'années. La même remarque pourrait être faite sans doute dans d'autres contrées de la France aussi privilégiées que la Bresse sous le rapport de la culture : ces transformations ont fait perdre aux consommateurs des matières azotées et phosphatées qui, pour le plus grand nombre, n'ont pas été compensées par un apport suffisant de viande ou d'autres aliments connus pour leur valeur nutritive. De là,

(1) C'était le taux auquel les meuniers, par l'arrêté du 23 brumaire an 3, relatif à la mouture des grains, étaient autrefois tenus de moudre les blés.

Voici un extrait de cet arrêté :

« La commission de commerce et approvisionnement de la Répu-

comme l'ont judicieusement avancé plusieurs médecins, parmi lesquels il convient de citer M. le professeur Tarnier, l'une des principales causes de l'affaiblissement progressif de la race dans les villes et les départements les plus riches de France; de là, encore, la nécessité de lutter avec énergie contre le blutage exagéré des farines destinées à l'alimentation du peuple.

BALLAND,
Pharmacien principal de 1re classe.

---

blique, voulant prévenir les abus qui se sont introduits dans la mouture des grains et établir l'uniformité,

» Arrête ce qui suit :

» A compter du 1er frimaire, les meuniers seront tenus de rendre séparément sur la mouture les produits ci-après :

	SUR LE FROMENT.	SUR LE MÉTEIL.	SUR LE SEIGLE.	SUR L'ORGE.
	Livres.	Livres.	Livres.	Livres.
En farine blanche.....	36	35	35	33
— de gruau.....	24	24	22	20
— 3e et 4e ensemble...	13 1/2	19 1/2	16	20
Total en farine.....	83 1/2	78 1/2	73	73
Son.....	16	20	25	25
Déchet.....	1 1/2	1 1/2	2	2
	100	100	100	100

ANALYSES

DE FÈVES FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

I. — Fèves d'Artois (1895).

Echantillon remis par MM. Grandin frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,00	0,00
Matières azotées	23,87	27,43
— grasses	1,18	1,35
— sucrées et amylacées	52,49	60,33
Cellulose	6,76	7,77
Cendres	2,70	3,12
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 100 fèves		53,50
Poids maximum de 100 fèves		68,20
Poids minimum de 100 fèves		27,10
170 fèves pesant 100 grammes, donnent	Amande	86,20
	Enveloppe	13,80

Analyse de l'amande avec l'embryon (fève décortiquée).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,30	0,00
Matières azotées	27,32	31,15
— grasses	1,35	1,54
— sucrées et amylacées	54,41	62,04
Cellulose	1,70	1,94
Cendres	2,92	3,33
	100,00	100,00

Analyse de l'enveloppe.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	11,70	0,00
Matières azotées	3,53	4,01
— grasses	0,90	1,02
— extractives	42,17	47,75
Cellulose	39,40	44,62
Cendres	2,30	2,60
	100,00	100,00

II. — Fèves de Bourgogne (1895).

Echantillon remis par M. Breuil, de Dijon.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	13,30	0,00
Matières azotées	22,67	26,14
— grasses	0,94	1,09
— sucrées et amylacées	53,27	61,44
Cellulose	7,16	8,26
Cendres	2,66	3,07
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 100 fèves		38,13
Poids maximum de 100 fèves		64,10
Poids minimum de 100 fèves		20,80
196 fèves pesant 100 grammes, donnent	Amande	86,40
	Enveloppe	13,60

III. — Fèves de Bresse (1895).

Echantillon récolté en terrain fort, à Saint-Julien-sur-Reyssouze (Ain).

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,20	0,00
Matières azotées	26,21	30,19
— grasses	0,98	1,13
— sucrées et amylacées	51,43	59,25
Cellulose	5,98	6,89
Cendres	2,20	2,54
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 100 fèves		56,82
Poids maximum de 100 fèves		63,60
Poids minimum de 100 fèves		42,60
176 fèves pesant 100 grammes, donnent	Amande	86,60
	Enveloppe	13,40

Analyse de l'amande avec l'embryon (fève décortiquée).

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,60	0,00
Matières azotées	30,06	34,39
— grasses	1,35	1,55
— sucrées et amylacées	52,33	59,87
Cellulose	1,40	1,60
Cendres	2,26	2,59
	100,00	100,00

Analyse de l'enveloppe.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,80	0,00
Matières azotées	3,68	4,17
— grasses	0,65	0,74
— extractives	45,77	51,89
Cellulose	35,90	40,70
Cendres	2,20	2,50
	100,00	100,00

IV. — Fèves de Bresse (1896).

Même provenance, terrain fort.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	15,30	0,00
Matières azotées	25,40	29,99
— grasses	1,50	1,77
— sucrées et amylacées	48,96	57,81
Cellulose	6,20	7,32
Cendres	2,64	3,11
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 100 fèves		59,50
Poids maximum de 100 fèves		67,80
Poids minimum de 100 fèves		50,00
100 grammes de fèves donnent en moyenne	Amande	86,90
	Enveloppe	13,10
Matières azotées pour 100 grammes d'enveloppe		2,45

V. — Fèves de Bresse (1896).

Même provenance; terrain moins fort; fumure moyenne.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	14,90	0,00
Matières azotées	25,21	29,61
— grasses	1,50	1,77
— sucrées et amylacées	48,59	57,10
Cellulose	7,46	8,77
Cendres	2,34	2,75
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 100 fèves		56,80
Poids maximum de 100 fèves		66,00
Poids minimum de 100 fèves		46,00
100 grammes de fèves donnent en moyenne	Amande	86,80
	Enveloppe	13,20

VI. — Fèves de Lorraine (1895).

Echantillon remis par MM. Grandin frères, de Paris, constitué par un mélange de fèves brunes, de fèves noires et d'environ 13 p. 100 de pois.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,00	0,00
Matières azotées	25,02	28,43
— grasses	1,18	1,34
— sucrées et amylacées	52,94	60,15
Cellulose	6,40	7,28
Cendres	2,46	2,80
	100,00	100,00

Analyse des fèves brunes.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,70	0,00
Matières azotées	25,40	28,76
— grasses	1,36	1,55
— sucrées et amylacées	52,72	59,70
Cellulose	5,94	6,73
Cendres	2,88	3,26
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 100 fèves		37,20
Poids maximum de 100 fèves		52,00
Poids minimum de 100 fèves		32,00
269 fèves pesant 100 grammes donnent	Amande	85,00
	Enveloppe	15,00
Matières azotées pour 100 grammes d'enveloppe		4,44
Cellulose pour 100 grammes d'enveloppe		39,00

Analyse des fèves noires.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	11,80	0,00
Matières azotées	26,86	30,45
— grasses	1,05	1,20
— sucrées et amylacées	50,89	57,69
Cellulose	6,76	7,66
Cendres	2,64	3,00
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 100 fèves		31,60
Poids maximum de 100 fèves		41,50
Poids minimum de 100 fèves		16,40
317 fèves pesant 100 grammes donnent	Amande	83,50
	Enveloppe	16,50
Matières azotées pour 100 grammes d'enveloppe		3,26
Cellulose pour 100 grammes d'enveloppe		41,00

Analyse des pois.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	11,00	0,00
Matières azotées	22,87	25,69
— grasses	1,45	1,63
— sucrées et amylacées	59,84	67,23
Cellulose	2,38	2,68
Cendres	2,46	2,77
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 100 grains	20,50

VII. — Fèves du Midi (1894).

Echantillon remis par le service des vivres de Bayonne.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,10	0,00
Matières azotées	22,95	25,81
— grasses	0,92	1,04
— sucrées et amylacées	54,11	60,86
Cellulose	7,68	8,64
Cendres	3,24	3,65
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 100 fèves		187,00
Poids maximum de 100 fèves		223,60
Poids minimum de 100 fèves		152,80
58 fèves pesant 100 grammes donnent	Amande	83,17
	Embryons	1,73
	Enveloppe	15,10
100 embryons pèsent		3,60

Analyse de l'amande seule.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,90	0,00
Matières azotées	26,98	30,27
— grasses	1,12	1,26
— sucrées et amylacées	56,74	63,68
Cellulose	1,16	1,30
Cendres	3,10	3,49
	100,00	100,00

Analyse des germes.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	8,90	0,00
Matières azotées	34,10	37,44
— grasses	2,80	3,07
— extractives	49,44	54,27
Cellulose	0,76	0,83
Cendres	4,00	4,39
	100,00	100,00

Analyse de l'enveloppe.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	9,80	0,00
Matières azotées	3,44	3,82
— grasses	0,25	0,28
— extractives	34,56	38,31
Cellulose	49,70	55,09
Cendres	2,25	2,50
	100,00	100,00

VIII. — Fèves du Midi (1894).

Echantillon remis par le service des vivres de Castres.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,40	0,00
Matières azotées	23,31	26,62
— grasses	1,10	1,26
— sucrées et amylacées	53,48	61,03
Cellulose	6,85	7,82
Cendres	2,86	3,27
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 100 fèves		145,7
Poids maximum de 100 fèves		162,4
Poids minimum de 100 fèves		135,6
56 fèves pesant 100 grammes donnent	Amande	85,20
	Enveloppe	14,80

IX. — Fèves du Midi (1894).

Echantillon remis par le service des vivres de Toulouse.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,40	0,00
Matières azotées	23,31	26,62
— grasses	0,90	1,03
— sucrées et amylacées	53,74	61,34
Cellulose	6,95	7,93
Cendres	2,70	3,08
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 100 fèves		149,50
Poids maximum de 100 fèves		194,60
Poids minimum de 100 fèves		107,40
48 fèves pesant 100 grammes donnent	Amande	85,60
	Enveloppe	14,40

X. — Fèves du Midi (1895).

Echantillon remis par le service des vivres de Bayonne.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,40	0,00
Matières azotées	23,45	26,77
— grasses	0,96	1,10
— sucrées et amylacées	53,09	60,60
Cellulose	7,36	8,40
Cendres	2,74	3,13
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 100 fèves		210,40
Poids maximum de 100 fèves		240,00
Poids minimum de 100 fèves		178,00
54 fèves pesant 100 grammes donnent	Amande	84,60
	Enveloppe	15,40

XI. — Fèves du Midi (1895).

Echantillon remis par le service des vivres de Castres.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,20	0,00
Matières azotées	23,26	26,49
— grasses	0,80	0,92
— sucrées et amylacées	52,62	59,93
Cellulose	7,86	8,95
Cendres	3,26	3,71
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 100 fèves		160,00
Poids maximum de 100 fèves		214,00
Poids minimum de 100 fèves		123,00
52 fèves pesant 100 grammes donnent	Amande	85,28
	Enveloppe	14,72

XII. — Fèves de Vendée (1894).

Echantillon remis par MM. Grandin frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,00	0,00
Matières azotées	23,18	26,04
— grasses	0,95	1,07
— sucrées et amylacées	55,85	62,75
Cellulose	6,42	7,22
Cendres	2,60	2,92
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 100 fèves		77,10
Poids maximum de 100 fèves		95,00
Poids minimum de 100 fèves		46,30
105 fèves pesant 100 grammes donnent	Amande	85,32
	Balle	14,68

Analyse de l'amande avec l'embryon.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,20	0,00
Matières azotées	27,32	30,42
— grasses	1,05	1,17
— sucrées et amylacées	57,58	64,12
Cellulose	1,05	1,17
Cendres	2,80	3,12
	100,00	100,00

Analyse de l'enveloppe.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,20	0,00
Matières azotées	3,14	3,50
— grasses	0,80	0,89
— extractives	43,46	48.39
Cellulose	40,30	44,88
Cendres	2,10	2,34
	100,00	100,00

XIII. — Fèves de Vendée (1895).

Echantillon remis par M. Breuil, de Dijon.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,20	0,00
Matières azotées	22,59	26,02
— grasses	0,86	0,99
— sucrées et amylacées	54,07	62,29
Cellulose	7,16	8,25
Cendres	2,12	2,45
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 100 fèves		72,28
Poids maximum de 100 fèves		100,00
Poids minimum de 100 fèves		50,00
100 fèves pesant 100 grammes donnent	Amande	85,20
	Enveloppe	14,80

XIV. — Fèves de Vendée (1895).

Echantillon remis par MM. Grandin frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,60	0,00
Matières azotées	22,76	26,34
— grasses	0,98	1,14
— sucrées et amylacées	52,78	61,09
Cellulose	7,14	8,26
Cendres	2,74	3,17
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 100 fèves		74,80
Poids maximum de 100 fèves		104,00
Poids minimum de 100 fèves		51,00
104 fèves pesant 100 grammes donnent	Amande	86,40
	Enveloppe	13,60
Matières azotées pour 100 grammes d'enveloppe		3,06

XV. — Fèves de Vendée (1896).

Echantillon remis par MM. Grandin frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,90	0,00
Matières azotées	21,56	24,75
— grasses	1,50	1,72
— sucrées et amylacées	54,60	62,69
Cellulose	6,50	7,46
Cendres	2,94	3,38
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 100 fèves		71,00
Poids maximum de 100 fèves		86,00
Poids minimum de 100 fèves		57,00
100 grammes de fèves donnent en moyenne	Amande	85,60
	Enveloppe	14,40
Matières azotées pour 100 grammes d'enveloppe		2,45

XVI. — Fèves d'Algérie (1895).

Echantillon remis par MM. Grandin frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal	A l'état sec.
Eau	11,60	0,00
Matières azotées	20,87	23,61
— grasses	1,14	1,30
— sucrées et amylacées	58,03	65,64
Cellulose	6,30	7,12
Cendres	2,06	2,33
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 100 fèves		91,07
Poids maximum de 100 fèves		123,05
Poids minimum de 100 fèves		67,00
104 fèves pesant 100 grammes donnent	Amande	85,20
	Enveloppe	14,80
Matières azotées pour 100 grammes d'enveloppe		3,26

XVII. — Fèves d'Egypte (1895).

Echantillon remis par M. Breuil, de Dijon.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,80	0,00
Matières azotées	26,51	29,72
— grasses	1,14	1,28
— sucrées et amylacées	53,55	60,03
Cellulose	5,24	5,87
Cendres	2,76	3,10
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 100 fèves		44,10
Poids maximum de 100 fèves		59,60
Poids minimum de 100 fèves		30,80
212 fèves pesant 100 grammes donnent	Amande	88,40
	Enveloppe	11,60
Cellulose pour 100 grammes dans les plus grosses enveloppes		42,40
Cellulose pour 100 grammes dans les plus petites enveloppes		37,20

XVIII. — Fèves d'Egypte (1895).

Echantillon remis par MM. Grandin frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec
Eau	10,60	0,00
Matières azotées	23,90	26,73
— grasses	1,12	1,25
— sucrées et amylacées	55,72	62,33
Cellulose	5,82	6,51
Cendres	2,84	3,18
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 100 fèves		65,50
Poids maximum de 100 fèves		80,60
Poids minimum de 100 fèves		46,30
124 fèves pesant 100 grammes donnent	Amande	86,40
	Enveloppe	13,60

Analyse de l'amande avec l'embryon.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,50	0,00
Matières azotées	27,38	30,59
— grasses	1,45	1,62
— sucrées et amylacées	56,41	63.03
Cellulose	1,36	1,52
Cendres	2,90	3,24
	100,00	100,00

Analyse de l'enveloppe.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,20	0,00
Matières azotées	3,14	3,50
— grasses	0,70	0,78
— extractives	42,86	47,72
Cellulose	40,50	45,10
Cendres	2,60	2,90
	100,00	100,00

XIX. — Fèves de Koenigsberg (1894).

Echantillon remis par MM. Grandin frères, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,90	0,00
Matières azotées	24,18	27,44
— grasses	1,38	1,56
— sucrées et amylacées	54,12	61,42
Cellulose	5,82	6,61
Cendres	2,60	2,95
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 100 fèves		37,40
Poids maximum de 100 fèves		49,00
Poids minimum de 100 fèves		29,50
205 fèves pesant 100 grammes donnent	Amande	86,72
	Enveloppe	13,28

Analyse de l'amande avec l'embryon.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,70	0,00
Matières azotées	27,92	31,61
— grasses	1,45	1,65
— sucrées et amylacées	55,07	62,36
Cellulose	1,02	1,16
Cendres	2,84	3,22
	100,00	100,00

Analyse de l'enveloppe.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,80	0,00
Matières azotées	4,45	4,99
— grasses	0,30	0,34
— extractives	41,35	46,35
Cellulose	41,00	45,96
Cendres	2,10	2,36
	100,00	100,00

XX. — Fèves de Tunisie (1895).

Echantillon remis par M. Breuil, de Dijon.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,40	0,00
Matières azotées	20,96	23,66
— grasses	1,06	1,19
— sucrées et amylacées	57,64	65,06
Cellulose	6,26	7,07
Cendres	2,68	3,02
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 100 fèves		130,80
Poids maximum de 100 fèves		185,00
Poids minimum de 100 fèves		87,40
54 fèves pesant 100 grammes donnent	Amande	85,30
	Embryons	1,50
	Enveloppe	13,20
100 germes pèsent		2,78

Analyse de l'amande seule.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,00	0,00
Matières azotées	24,56	27,59
— grasses	1,08	1,22
— sucrées et amylacées	59,46	66,81
Cellulose	1,16	1,30
Cendres	2,74	3,08
	100,00	100,00

Analyse des germes.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	8,00	0,00
Matières azotées	40,80	44,35
— grasses	4,20	4,57
— extractives et cellulose	43,20	46,95
Cendres	3,80	4,13
	100,00	100,00

Analyse de l'enveloppe.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,90	0,00
Matières azotées	6,38	7,16
— grasses	0,12	0,14
— extractives	39,84	41,71
Cellulose	39,86	44,73
Cendres	2,90	3,26
	100,00	100,00

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

1. Les fèves d'Artois, de Bourgogne, de Bresse, de Lorraine, de Vendée, du midi de la France, de Kœnigsberg, d'Egypte, d'Algérie et de Tunisie, les seules variétés que nous ayons examinées diffèrent, de prime abord, par la forme, la nuance et le poids.

On a, suivant la grosseur :

Fèves du Midi : 100 fèves pèsent au maximum 240 grammes, et, au minimum, 108 grammes. Grosses fèves larges et plates, de nuance plus ou moins fauve, assez uniforme.

Fèves d'Algérie et de Tunisie : Poids maximum de 100 fèves, 185 grammes; poids minimum, 67 grammes. Fèves plates, de moindre dimension que les précédentes; nuance moins foncée, parfois teintée de vert.

Fèves de Vendée : Poids maximum, 104 grammes; poids minimum, 46 grammes. Moins larges et plus épaisses. Nuance allant du jaune verdâtre au brun foncé.

Fèves d'Artois : Poids, 68 grammes à 27 grammes. Petites fèves plus corsées que les précédentes, même nuance.

Fèves de Bresse : Poids, 67 grammes à 42 grammes. Moins longues que les fèves d'Artois.

Fèves de Bourgogne et de Lorraine : Poids, 65 grammes à 17 grammes. Mélange de fèves brunes et de fèves noires; ces dernières plus petites et plus brillantes.

Fèves d'Egypte : Poids, 80 grammes à 31 grammes. Mélange de fèves brunes et de fèves noires. Se rapprochent par leur forme assez arrondie des fèves de Bourgogne et de Lorraine.

Fèves de Kœnigsberg : Poids, 49 grammes à 30 grammes. Petites fèves rondes, de grosseur assez uniforme. Couleur très brune, à surface miroitante.

2. L'eau, les matières azotées, les matières grasses, les matières sucrées et amylacées, la cellulose et les cendres s'y rencontrent dans les proportions suivantes :

	Minimum p. 100.	Maximum p. 100.
Eau	10,60	15,30
Matières azotées	20,87	26,51
— grasses	0,80	1,50
— sucrées et amylacées	50,89	58,03
Cellulose	5,24	7,86
Cendres	2,06	3,26

L'acidité est entre 0,047 et 0,087 p. 100.

Les cendres sont fusibles, solubles dans l'acide nitrique, et fortement phosphatées.

3. L'amande, y compris l'embryon, est dans la proportion de 84,60 à 88,40 p. 100. L'enveloppe extérieure est représentée par 11,80 à 15,40 et les germes seuls par 1,50 à 1,75 p. 100.

100 germes pèsent de 2 gr. 78 à 3 gr. 60, soit, de 28 à 36 germes par gramme.

4. Les fèves décortiquées à la main ont donné (amande et embryon) :

	Minimum p. 100.	Maximum p. 100.
Eau	10,20	12,60
Matières azotées	24,56	30,06
— grasses	1,05	1,50
— sucrées et amylacées	52,23	59,46
Cellulose	1,02	1,70
Cendres	2,00	2,90

L'acidité est moins élevée que dans les fèves entières.

5. La composition des enveloppes est assez uniforme. Il n'y a pas d'amidon. Les matières de nature cellulosique dominent : elles sont accompagnées de matières tanniques et de matières colorantes qui prennent une belle teinte rouge lorsqu'on traite les enveloppes par l'acide chlorhydrique dilué pour en effectuer le dosage du ligneux (cellulose résistante).

	Minimum p. 100.	Maximum p. 100.
Eau	9,80	11,80
Matières azotées	2,45	4,45
— grasses	0,12	0,90
— extractives	34,56	45,77
Cellulose résistante	35,90	49,70
Cendres	2,10	2,60

6. Les germes, comme on le voit par l'exemple cité plus loin, sont presque aussi azotés que les germes du blé mais bien moins riches qu'eux en matières grasses.

7. Les grosses fèves plates chez lesquelles l'enveloppe est généralement en proportion plus élevée que dans les petites fèves sont aussi moins azotées. C'est ainsi que l'on a trouvé dans les variétés énumérées plus haut :

	MATIÈRES AZOTÉES pour 100.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Fèves d'Egypte	26,51	29,72
— de Bresse et Lorraine	25,40	28,76
— de Kœnigsberg	24,18	27,44
— d'Artois	23,87	27,43
— de Vendée et du Midi	23,31	26,62
— d'Algérie et de Tunisie	20,96	23,66

Dans les fèves décortiquées à la main, on a, à l'état normal, de 24 à 30 p. 100 de matières azotées, et à l'état sec, de 27 à 34 p. 100.

La fève, surtout après décortication, représente donc une denrée alimentaire des plus azotées et des plus phosphatées. Sa valeur nutritive est d'ailleurs établie depuis longtemps. Pline rapporte que les peuples du

nord de l'Italie en faisaient le plus grand usage et la mêlait à tout ce qu'ils mangeaient, « *faba sine qua nihil conficiunt.* (*Hist. nat.* lib. XVIII.) »

La préférence donnée en France à la fève d'Egypte (1) par les fabricants de farines de fèves et de fèves décortiquées, est justifiée par l'état de siccité de cette denrée, sa richesse en azote, sa forme qui se prête bien à la décortication mécanique et aussi, par l'absence de plus en plus remarquée sur les grands marchés des fèves de Bourgogne, de Bresse et de Lorraine.

8. Les quatre analyses qui suivent donnent une idée exacte de la répartition des éléments dans les diverses parties de la fève. Il s'agit de fèves du Midi venant de Bayonne :

	Fèves entières.	Amande (83,7 p. 100).
Eau	11,10	10,90
Matières azotées	22,95	26,98
— grasses	0,92	1,12
— sucrées et amylacées	54,11	56,74
Cellulose	7,68	1,16
Cendres	3,24	3,10
	100,00	100,00

	Germes (1,73 p. 100).	Enveloppes (15,10 p. 100).
Eau	8,90	9,80
Matières azotées	34,10	3,44
— grasses	2,80	0,25
— extractives	49,44	34,56
Cellulose résistante	0,76	49,70
Cendres	4,00	2,25
	100,00	100,00

BALLAND.

(1) Sur 28.241.456 kilogrammes de fèves importées en France en 1895, il en est venu 23.630.575 kilogrammes d'Egypte, 1.154.202 kilogrammes d'Algérie et 1.164.256 kilogrammes de Tunisie. Le reste a été fourni par l'Autriche, la Turquie, l'Allemagne, l'Espagne et les Pays-Bas.

QUELQUES LIVRES NOUVEAUX

RÉCEMMENT PUBLIÉS

La Campagne de 1866 en Italie.

Le monde militaire apprendra certainement avec plaisir qu'il pourra lire bientôt la traduction française de l'important ouvrage de la section historique du corps d'état-major italien : *La Campagne de* 1866 *en Italie.*

La publication de ce travail considérable, qui comporte deux énormes volumes et neuf grandes cartes coloriées, vient, en effet, d'être entreprise par la librairie militaire Henri Charles-Lavauzelle, avec la haute et bienveillante autorisation de l'état-major italien.

L'ouvrage paraîtra dans le courant de l'année 1897.

Paris et Limoges. — Imp. milit. Henri CHARLES-LAVAUZELLE.

LA

QUESTION DU TOUAT

CONFÉRENCE FAITE A LA RÉUNION DES OFFICIERS
DE SIDI-BEL-ABBÈS

Par M. DAMON, Sous-Intendant militaire

I. — Considérations générales.

L'histoire nous apprend que les conquérants du nord de l'Afrique ont toujours dû s'étendre progressivement dans le sud, pour assurer la sécurité de leurs établissements dans le Tell. Les tribus soumises sont, en effet, exposées aux agressions ou aux excitations de celles qui sont plus éloignées; elles réclament notre protection, ou sont obligées de faire cause commune avec les insurgés. Il faut les défendre; de là des expéditions coûteuses et périodiques qui entraînent l'occupation des points importants, étapes obligées ou magasins des nomades.

En 1834, le Gouvernement avait décidé de limiter l'occupation aux quatre villes de Bône, Bougie, Alger et Oran; moins de cinquante ans après, nous occupions, à l'exemple des Romains, le Tell, les hauts plateaux et même les premières oasis sahariennes.

La loi de la poussée vers l'intérieur s'est également imposée aux conquérants du Sénégal et du Soudan, et aujourd'hui l'attention est vivement attirée vers cette immense étendue de territoire que la convention de Berlin et l'acte général de Bruxelles ont réservée à l'influence française et qui s'étend du Sud oranais à la Côte-

d'Ivoire et du Sud tunisien au lac Tchad. Il m'a paru intéressant d'étudier une des manières qui peuvent être adoptées pour l'occupation de cette région. Après une description sommaire du pays, je discuterai l'utilité de l'occupation du Touat. Je ferai ensuite une hypothèse sur l'organisation générale de l'expédition, ce qui me permettra d'étudier en détail l'organisation d'une colonne expéditionnaire, surtout au point de vue des services administratifs. Je pourrai ainsi calculer approximativement la dépense de l'expédition et de l'occupation, ce qui m'amènera à dire un mot du transtouatien et à déduire de mon exposé une conclusion.

II. — Description sommaire du pays.

1° *Pays des Touareg.* — Le pays compris entre la boucle du Niger et le Touat est encore peu connu. Divers explorateurs en ont parcouru les extrémités; mais aucun Européen n'a encore pu pénétrer au cœur de cette région. On sait cependant que, sur la ligne de partage des eaux entre la Méditerranée, l'Océan, le Niger et le lac Tchad, il y a des montagnes élevées, notamment les monts Ahaggar, qui se couvrent parfois de neige et qui se prolongent au nord par le plateau du Tedmaït, au Touat, et la Nide qui s'étend jusqu'à El-Goléa et Laghouat. Les eaux condensées par ces montagnes coulent souterrainement dans les vallées, où l'on trouve des nappes artésiennes et des oasis.

Ce pays est occupé par les Touareg : Touareg Hoggar, les plus fanatiques au sud de l'Algérie; Touareg Azdjer, au sud de la Tripolitaine; Touareg Aouellimmiden, au nord de la boucle du Niger; Touareg Kéloui, au nord du lac Tchad. On ignore les dépôts de leurs richesses. On sait qu'ils sont souvent en guerre les uns contre les autres; que, montés à mehara, ils peuvent faire jusqu'à

120 kilomètres par jour; qu'ils conduisent et pillent les caravanes; que ces caravanes font surtout le commerce du sel, des dattes et des esclaves; que les échanges se font près des salines de Idjil et Taoudeni à l'ouest, Amadgar au centre, Bilma à l'est.

2° *Touat.* — Les bas-fonds du Touat sont mieux connus. Ce pays ne peut être mieux comparé qu'à l'empreinte d'un immense fer à cheval sur le Sahara. La fourchette a formé le plateau du Tedmaït, la pince a creusé le Touat proprement dit, la branche droite le Gourara, la branche gauche le Tidiket.

Les oasis du Gourara sont divisées en neuf districts, sans grande affinité politique entre eux. Les principales, et notamment la plus importante, celle de Timmimoun, sont situées sur les bords d'une grande sebkha. Comme d'habitude, chaque oasis comprend un certain nombre de ksours, villages fortifiés susceptibles d'une grande résistance, parce que les obus passent à travers les murs en terre argileuse sans les renverser, et que, tous les jardins étant clos, le nombre des murs à enlever est considérable. L'oasis de Tabelkosa est la plus rapprochée du Sud oranais.

Les oasis du Touat proprement dit sont divisées en dix districts et situées sur la rive gauche de l'oued Messaoud. L'oasis de Timmi est la plus importante; elle comprend quarante ksours.

Les oasis du Tidikelt sont divisées en deux groupes. Celle d'Insalah est la plus importante.

On compte dans ces oasis 400.000 habitants et cinq millions de palmiers. Les habitants sont divisés en deux partis : les uns serviteurs religieux des Ouled Sidi Cheikh et favorables à l'occupation française; les autres appartenant à la confrérie tripolitaine des Senousia, très hostiles à la France.

3° *Sahara algérien.* — Ce pays, situé au nord du

Touat, comprend d'abord une immense lande de dunes de sable, l'Erg, large de 200 kilomètres dans le Sud oranais, de 400 kilomètres dans le sud de la province de Constantine, et qui se rétrécit jusqu'à 1.500 mètres, au sud d'El Goléa. Au nord de l'Erg, s'étendent de vastes plateaux caillouteux, arides, appelés Hamada. Dans le sud de la province d'Alger, on les appelle Chebka (filet) lorsqu'ils sont ravinés, Gantara (pont) ou Gnater (ponts) lorsqu'ils sont allongés, Daya lorsqu'on y trouve des bas-fonds où poussent les bétoums.

Cette région est limitée au nord par la grande chaîne saharienne, qui porte successivement, de l'ouest à l'est, les noms de montagnes des Ksours, Djebel Amour, monts des Oulad Nayl, du Zab, de l'Aurès, des Nemencha.

Les eaux sont partagées par la ride qui prolonge le plateau du Tedmaït vers El Golea et Laghouat : à l'ouest, l'oued Zousfana et son principal affluent l'oued Guir, l'oued Namour, l'oued Gharbi, l'oued Seggueur, l'oued Zergoun coulent vers le sud; à l'est, l'oued Igharghar, qui descend du Djebel Ahaggar, et son affluent, l'oued Mia, qui descend du Tedmaït, se dirigent vers le nord, vers les bas-fonds de l'oued Righ. Ces diverses vallées et la ride de partage des eaux jalonnent les routes du Touat.

Les principales tribus qui parcourent le Sahara algérien sont : 1° les tribus marocaines des Beni Guil entre Aïn Chaïr et le Tell, des Oulad Djerir à l'ouest de Figuig, des Doui Menia entre Figuig et le Tafilalet; 2° les tribus françaises des Hamiana du cercle de Mecheria, des Amours du cercle d'Aïn Sefra, des Trafi et des Oulad Sidi Cheikh du cercle de Géryville, des Larbaa entre Boghar et le Mzab, des Oulad Nayl entre Djelfa, Bou Saada et Tougourt, et surtout des Chambaa entre le Mzab, Ouargla, Insalah et Ghadamès, dont les goums sont montés à mehara. Les Oulad Sidi Cheikh, dont la

zaouïa est à El Abiod, ont une grande influence religieuse sur la plupart de ces tribus. Les nomades sont généralement divisés en deux partis : l'un démocrate, qui considère la conquête comme un fait accompli; l'autre, le vieux parti, l'aristocratie, qui a vu diminuer ses privilèges et qui nous est hostile.

Leurs richesses consistent principalement en moutons et chèvres, chevaux, ânes et chameaux. Entre autres, les Hamians comptent 11.000 âmes et possèdent 100.000 moutons, 12.000 chameaux, etc. Les Trafi et les Oulad Sidi Cheikh comptent 30.000 âmes et possèdent 200.000 moutons et 25.000 chameaux.

Les nomades du sud font leurs grandes migrations au printemps et à l'automne. Ils vont passer l'hiver près des oasis sahariennes qui sont généralement leurs propriétés; au printemps, ils laissent leurs fermiers (*Khammès* de Khamsa, cinq) dans les ksours, et remontent jusqu'à la limite du Tell. Ils profitent de ces migrations pour vendre leurs produits, chevaux, moutons, laine, faire leurs provisions de dattes, tabac et épices dans le sud, de céréales, denrées coloniales et produits manufacturés dans le Tell, tant pour leur consommation que pour leur commerce.

III. — Utilité de l'occupation.

La richesse des tribus de la frontière du Sud oranais est évaluée à cinq millions. L'occupation de leur territoire nous coûte 2 millions et demi par an. Elle constitue donc, jusqu'à ce jour, une opération peu économique. Je dois ajouter que cette occupation n'a pas seulement pour but de surveiller et de protéger les Hamians et les Amours, mais surtout d'assurer la sécurité de toute notre colonie : l'histoire de notre conquête nous apprend que les excitations arrivent du Maroc et que la révolte se propage avec la rapidité de l'incendie. Les tribus ma-

rocaines qui viennent renforcer les nôtres, ou les tribus algériennes qui se réfugient au Maroc, sont obligées, par la nature du pays, à suivre l'itinéraire Aïn ben Khelil, Mecheria, Tismoulin, ou bien Aïn Sefra, Chellala, Géryville, ou bien Djenien, El Abiod, Brézina. En occupant les principaux points de passage de la frontière, Aïn ben Khelil, Mecheria, Aïn Sefra, Djenien, et en reliant ces points par une voie ferrée, on a rendu à peu près impossibles les mouvements des tribus, et assuré par conséquent la sécurité du pays et la tranquillité de l'Algérie. J'ai insisté sur ce point, parce que l'occupation du Touat ne fera que continuer celle du Sud oranais. Au début, les résultats économiques seront ceux qu'on a obtenus dans le Sud oranais, *multipliés par* trois; mais les résultats politiques seront très importants, si l'occupation est faite d'une manière aussi logique que celle du Sud oranais, c'est-à-dire au moyen d'une série de postes placés près de la frontière, aux points de passage obligés, et reliés par une voie ferrée.

La plus grande partie de l'immense territoire réservé à l'influence française est inculte ou mal cultivée; mais ce n'est pas le désert plat et sablonneux. Le Sahara est assez accidenté et le plus souvent caillouteux. L'activité humaine se manifeste partout où il est possible de trouver de l'eau, c'est-à-dire sur le cours des oued, à proximité des chott, des dunes et des montagnes.

Il n'est pas rare de trouver, même dans le Sahara, d'immenses plaines qui se transforment pour quelques jours, au printemps et à l'automne, en véritables prairies émaillées de fleurs, et qui seraient très fertiles, si elles contenaient l'humidité nécessaire à la végétation. Sur les hauts plateaux et dans le Sahara, il pleut généralement au moment des équinoxes (du 20 mars au 20 avril, du 20 septembre au 20 octobre).

Mais les montagnes n'étant pas boisées, la terre n'étant pas cultivée, cette eau glisse rapidement à la

surface du sol sans y pénétrer, se réunit dans les bas fonds en larges nappes, où elle est évaporée par le soleil si elle n'est pas protégée par une couche de sable ou de terre perméable. Ainsi, les terres sont incultes — et les reboisements difficiles — parce qu'elles n'ont pas assez d'humidité; et l'eau ne pénètre pas dans ces terres parce qu'elles sont incultes. Cercle vicieux dont il est difficile de sortir.

Et cependant, le pays a été autrefois arrosé par de grands cours d'eau dont on voit encore les berges. Au temps des guerres puniques, il y avait des forêts et des marécages où vivaient les éléphants des Carthaginois. Le pays est aujourd'hui certainement plus sec qu'à l'époque romaine, mais la culture dispose de moyens plus perfectionnés. Les premiers essais sérieux de colonisation remontent à 40 ans à peine et les vieux Algériens sont unanimes à reconnaître que le climat du Tell s'est déjà notablement modifié. Les barrages et les irrigations ont permis d'étendre les cultures; l'humidité, retenue par les terres remuées et par la végétation, a amené les pluies; les reboisements sont devenus plus faciles, le climat plus humide, le siroco moins fréquent. La sécurité, la création de points d'eau, la facilité d'écouler le bétail dans le Tell et en France, opèrent la multiplication des troupeaux des nomades. La culture s'étend même sur les hauts plateaux; en 1896, il y a eu à Mecheria une récolte d'orge comme les indigènes n'en avaient jamais vue.

Les Mozabites ont transformé en magnifiques jardins le sol aride et sans nappe de la Chebka. Des compagnies ont créé et exploitent avec fruit des oasis dans l'oued Righ, dont la population avait doublé vingt ans après les premiers forages. La population française a doublé depuis 20 ans en Algérie. N'est-t-il pas permis d'espérer que la colonisation s'étendra même sur le Sahara ? 60 ans après la conquête, nous sommes presque aussi

avancés que les Romains après 600 ans. Quels magnifiques résultats n'eût-on pas déjà obtenus en Afrique, si les deux derniers siècles eussent versé sur cette terre les milliards et les générations sacrifiés sans grand profit dans les luttes européennes ? Notre génération ne verra certainement pas cet âge d'or; mais les intérêts de la civilisation, la gloire de la race française nous obligent à poursuivre la lutte gigantesque entamée pour le partage de l'Afrique.

Dans les colonies, les trois branches de l'activité humaine se développent dans l'ordre suivant : commerce, agriculture, industrie. Les missionnaires et les explorateurs arrivent les premiers et sont bientôt suivis par des commerçants aventureux auxquels une connaissance sommaire du pays et une sécurité relative suffisent. Le commerce se développe et ne tarde pas à réclamer la protection de l'armée. A la suite des troupes la sécurité augmente, les commerçants s'enrichissent, deviennent colons, dressent des travailleurs indigènes, attirent les capitaux nationaux, et enfin apparaissent les industries de plus en plus savantes.

Pour la partie centrale de l'Afrique occidentale française, nous en sommes encore aux explorateurs. Pour arriver à la période commerciale, on eut d'abord l'idée du chemin de fer *transsaharien* reliant l'Algérie au Sénégal sur une longueur de 4.000 kilomètres. Les quarante premiers kilomètres du chemin de fer de Kayes au Niger, confiés à une entreprise civile, ayant coûté 20 millions, le grand projet fut remis à l'âge d'or dont j'ai parlé. Notre génération paraît devoir se contenter du programme suivant : comparant le désert à une mer intérieure et les caravanes à des navires, on a pensé que, pour être les maîtres de cette mer, il suffirait d'en tenir les ports, Tombouctou et Msalah, et de relier ces points à la côte par des voies ferrées ou fluviales, de sorte que le transsaharien est devenu le transsouda-

nien et le transtouatien. Au sud, Tombouctou a été occupé; le chemin de fer qui doit relier le haut Sénégal au haut Niger, de Kayes à Bammako, est en construction. Au nord, il reste à occuper le Touat et à relier ces oasis à Aïn-Sefra.

IV. — Organisation générale de l'expédition.

En 1857, une délégation vint du Touat à Alger solliciter le protectorat français. Aucune suite ne fut donnée à cette demande, qui parut prématurée. Depuis, ces pays ont fait hommage au sultan du Maroc. Mais le Touat se trouvant dans la zone réservée à l'influence française, l'occupation de ce pays ne peut donner lieu à aucune difficulté diplomatique avec les puissances européennes. En outre, le traité de 1845, qui nous lie avec le Maroc, n'a délimité la frontière que jusqu'au col de Teniet es Sassi, à l'ouest d'El Aricha. Au delà, dit l'article 4, il n'y a point de limite territoriale à établir, puisque la terre ne se laboure pas ou est inhabitable. Les plénipotentiaires se sont bornés à déterminer les tribus relevant de la France ou du Maroc, à désigner quelques ksours comme appartenant à la France et en attribuer deux au Maroc, Ich et Figuig. Il n'y a donc pas de difficulté sérieuse à craindre avec le Maroc. L'occupation du Touat n'est qu'une question d'opportunité.

L'organisation générale de l'expédition et la détermination des effectifs ne sont pas de ma compétence. Aussi, je vais faire simplement une hypothèse à ce sujet, pour me permettre de continuer mon raisonnement. Si, dans la pratique, ces effectifs sont différents, mon raisonnement sera le même. Il suffira de modifier dans la même proportion les effectifs des services administratifs et la dépense de l'expédition, que je déterminerai plus loin.

Comme la colonne Galliffet sur El Goléa en 1873, comme au Mzab en 1882, il est possible que les colonnes expéditionnaires ne trouvent pas de résistance. Mais il ne faut pas oublier que l'opinion publique est très nerveuse en France, surtout en matière d'expéditions coloniales, et que le moindre échec peut compromettre le résultat final. Il sera donc prudent d'éviter les aventures, de bien organiser les colonnes, sans qu'il soit nécessaire de leur donner un effectif élevé, et surtout de prendre les plus minutieuses précautions pour le ravitaillement. Il serait facile et économique d'organiser des colonnes composées exclusivement d'indigènes; mais, dans l'intérêt de la civilisation, si nous voulons avoir sur le pays une autorité durable et nous créer des relations avec le Soudan, il paraît préférable de confier l'expédition à l'armée régulière.

La méthode qui paraît la plus pratique est celle du maréchal Bugeaud, celle des colonnes convergentes, qui fut employée en 1853 pour l'occupatien d'Ouargla : lancer en avant les goums des tribus, qui sont seuls aussi mobiles que les indigènes, et les soutenir à distance par des colonnes régulières parties de Laghouat, de Géryville et d'Aïn-Sefra, ayant respectivement pour objectif le Tidikat, le Gourara et le Touat proprement dit.

La colonne de Laghouat aura l'avantage d'avoir une ligne d'étapes jalonnée par les postes militaires de Gardaïa, El Goléa, Fort Miribel, de suivre un chemin facile, sur lequel l'Erg se réduit à 1.500 mètres, mais où les points d'eau sont rares et les transports onéreux. Du Tell de la province d'Alger à Molah, il faut compter 1.100 kilomètres, non desservis par une voie ferrée. En supposant à 0 fr. 07, moyenne des prix du Sud oranais, le transport kilométrique du quintal, on voit que 100 kilos d'orge, valant 13 francs dans le Tell, coûteront 30 francs à Malah. Aussi, si le pays est tranquille, il sera préférable de ravitailler cette colonne par Bou-

Ktoul, Géryville, Prezina, El Goléa. Cet itinéraire, actuellement suivi par les commerçants qui ravitaillent El Goléa, permettra de réaliser une économie de 12 francs par quintal. Afin de diminuer les frais de transport, la colonne de Laghouat aura un effectif très réduit et sera composée surtout de troupes sahariennes.

La *colonne de Géryville* suivra l'itinéraire habituel des caravanes qui vont au Gourara : El Abiod, oued Gharbi, Menoud, Hassi Cheikh, Tabelkoza, itinéraire relativement court, sécurité complète, points d'eau nombreux, puits faciles à créer; mais il faudra traverser 200 kilomètres d'Erg, impraticable aux mulets, fatigant pour les fantassins. Cette colonne devra être composée surtout d'indigènes et de chameaux. De Bouktoul à Timmimoun il y a 700 kilomètres; les 100 kilogrammes d'orge reviendront à 63 francs dans cette oasis, si l'on suit l'itinéraire précédent et à 52 francs si les transports se font par Aïn Sefra, Benoud, etc. De Mengoub, une piste va directement au Gourara, mais il faut rester quatre jours sans eau.

La *colonne d'Aïn Sefra* descendra l'oued Zousfana et suivra l'itinéraire naturel du Touat, dans une vallée habitée, où l'on trouve de l'eau et des ressources à chaque étape. D'Aïn Sefra à Timmi, il y a 730 kilomètres; les 100 kilogrammes d'orge reviendront à 66 francs dans cette oasis.

Je ne m'occuperai spécialement que de la colonne d'Aïn Sefra; il sera facile au lecteur d'appliquer mon raisonnement aux deux autres colonnes.

V. — Organisation détaillée de la colonne d'Aïn Sefra.

1° *Itinéraire.* — La superbe oasis de Figuig, grand marché entre les produits européens et ceux du sud, serait la tête d'étape naturelle de la colonne opérant par l'oued Zousfana. Malheureusement, le traité de 1845 a

attribué Figuig au Maroc. En attendant que nos diplomates ou un commandant de colonne entreprenant aient trouvé le moyen opportun d'occuper cette oasis, et que le chemin de fer de Djenien soit terminé, Aïn Sefra doit être considérée comme tête d'étapes, et l'itinéraire doit tourner Figuig par l'oued el Aouedj. D'Aïn Sefra à Zoubia il n'y a aucune difficulté. Dans l'oued el Aouedj, les points d'eau manquent, mais il paraît facile d'en créer un ou deux. A partir du confluent de cet oued avec l'oued Zousfana, on trouve une série de puits dont le nombre peut être facilement augmenté, car dans l'oued Zousfana, collecteur de masses d'eau considérables, l'eau est à fleur de terre et il est souvent possible de s'en procurer avec un simple couvercle de gamelle. Lorsque la sécurité sera établie dans cette région, il sera certainement facile de créer des oasis sur les deux rives de l'oued. Près de l'un de ces points, à choisir sur place, à une centaine de kilomètres de Djenien, vers Ksar el Azoudj, on organisera un gîte principal d'étapes. On trouve ensuite les oasis des Beni Goumi; dans l'une d'elles, par exemple, à Zaouïa Foukania, il faudra installer le deuxième gîte principal d'étapes, à une centaine de kilomètres du premier. Le troisième gîte principal sera organisé à Igli, au confluent de l'oued Guré et de l'oued Zousfana qui prend ensuite le nom d'oued Messaoura (heureuse). Viennent ensuite les oasis de Mouizar, Beni Abbès et du Blad Rhaba (forêt) où l'on installera le quatrième gîte, à Puerzim, par exemple. Le cinquième gîte sera organisé dans les oasis du Blad Kerraz, à Raffa, d'où l'on peut aller au Gourara en deux étapes. Descendant toujours l'oued Messaoura, qui prend le nom d'oued Menaoud, il sera nécessaire de créer un sixième gîte à Hassi ben Ahmed, d'où l'on ira en quatre étapes à Timmi, capitale du Touat.

En résumé, d'Aïn Sefra au cœur du Touat, il y a trente *étapes* et il faudra créer six *gîtes principaux*. L'époque la

plus favorable pour le départ de la colonne est la fin d'octobre, après les pluies de l'équinoxe d'automne. A ce moment, les points d'eau sont bien alimentés, la température, un peu fraîche la nuit, est très agréable pendant la marche.

2° *Effectif de la colonne.* — Les effectifs et les ressources des indigènes marocains de la frontière, qui ont des intérêts dans les oasis traversées par l'itinéraire, sont approximativement les suivants :

	FANTASSINS.	CAVALIERS.	CHAMEAUX.	MOUTONS.
Beni Guil.....	3.000	1.500	7.000	400.000
Oulad Djerir.....	500	150	2.000	30.000
Doui Menia.....	3.000	800	6.000	30.000
Figuig.....	3.000	50	50	3.000

En tenant compte de ces effectifs, des partisans que nous avons à Figuig et dans ces tribus, des divisions qu'il serait possible de susciter entre elles, des expériences faites déjà dans ces régions, notamment en 1870 par le général de Wimpfen, on peut affirmer qu'avec 1.000 baïonnettes, 300 sabres, 6 canons et une bonne ligne d'étapes, un commandant de colonne intelligent, solide et bien renseigné, fera toujours la loi dans le Sahara. Pour fixer les idées et pour continuer mon raisonnement, j'admettrai donc que l'effectif sera celui de la colonne ordinaire, 1.800 rationnaires, 600 chevaux et mulets. Cet effectif est également celui de la colonne de 1896; il a le grand avantage de permettre la suppression presque complète de l'équipage d'eau, qui serait fort encombrant avec une colonne plus forte. En effet, en novembre, la plupart des points d'eau du sud peuvent fournir environ 15 mètres cubes par vingt-quatre heures, c'est-à-dire 5 litres par homme et 10 litres par cheval ou mulet pour l'effectif précité. La

colonne de 1896 peut également servir de modèle pour la composition détaillée de l'effectif. J'admettrai donc que la colonne comprendra : un quartier général, un bataillon de la légion, un bataillon de tirailleurs, un escadron de spahis, un escadron de chasseurs, un goum, une batterie d'artillerie, un détachement du génie muni surtout d'un matériel de forage et d'appareils de télégraphie optique, un fort détachement du train pour le transport des bagages, de l'ambulance, du trésor et des postes, un convoi de marche, à dos de chameau, pour le transport des subsistances et du campement, une boulangerie légère à dos de chameau.

3° *Effectif des étapes.* — Ordinairement les colonnes n'ont pas de ligne d'étapes; il serait inutile de créer cet organe, si l'on était sûr de ne pas trouver de résistance. Pour une expédition à si grande distance, il paraît prudent de créer quelques gîtes principaux d'étapes fortifiés qui permettront d'évacuer les malades, de renforcer, de ravitailler la colonne et de la renseigner rapidement par la télégraphie optique. Ces gîtes seront des centres de rassemblement et de ravitaillement en cas de revers, et permettront d'éviter un désastre. En outre, comme je l'ai dit plus haut pour le Sud oranais, si nous occupons le Touat, nous serons forcément amenés à créer sur la frontière une ligne de postes fortifiés qui prolongeront ceux de Saïda à Djenien. Après deux véritables désastres, les Russes n'ont traversé le désert transcaspien qu'après avoir jalonné une route militaire par des postes fortifiés, avec une prudence qui ne s'est plus démentie. Il ne sera, d'ailleurs, pas nécessaire de laisser dans ces postes un effectif bien élevé. L'expérience des insurrections en Algérie, notamment celle de 1871, a prouvé qu'un bordj, pourvu d'eau, de vivres et de munitions, résiste toujours jusqu'à l'arrivée des colonnes de secours, si son étendue est en rapport avec le

nombre de ses défenseurs. Avec une garnison de 100 hommes, le bordj de Beni Mansour a résisté cinquante-deux jours. J'admettrai donc qu'une garnison comme celle de Djenien, 150 hommes dont 25 cavaliers, suffira pour garder chaque gîte principal fortifié pourvu largement de défenses accessoires, et pour escorter les convois avec le concours des détachements de renfort envoyés à la colonne. Ces gîtes seront reliés entre eux par la télégraphie optique. Dans chacun d'eux on installera un four de deux travées, système Geneste et Herscher. Il sera, en outre, facile de renforcer momentanément certains de ces postes, si le pays ne paraît pas tranquille.

VI. — Quelques détails sur les services administratifs.

§ 1er. — *Sous-intendance.*

La sous-intendance comprendra : un sous-intendant, un officier d'administration des bureaux, deux commis. Règlements et imprimés habituels.

§ 2. — *Convoi de marche.*

1° *Personnel.* — Un officier d'administration comptable, deux sous-officiers, douze commis et ouvriers, tous choisis solides, habiles distributeurs, connaissant bien le matériel des subsistances et du campement. Comme, en novembre, les jours sont courts, que la colonne n'arrivera à l'étape qu'entre midi et 1 heure, que les ouvriers d'administration doivent servir les autres avant de penser à eux, il est essentiel de bien spécialiser ces hommes dès le début, de manière qu'à l'arrivée, chacun sachant ce qu'il a à faire, tout se fasse vite et bien. Pendant la colonne de 1896, une heure après

l'arrivée au camp, la distribution était terminée, les tentes montées et la soupe sur le feu.

2° *Approvisionnements.* — L'ambulance n'ayant eu rien à faire pendant la colonne de 1896, la ration adoptée pour ces manœuvres me paraît devoir être continuée. Les allocations gratuites seront les suivantes :

		Grammes.
Troupe :	Pain biscuité sans entailles.....	700
	ou pain de guerre.....	550
	Riz ou haricots.....	60
	Graisse.....	30
	Sel.....	16
	Sucre.....	21
	Café en tablettes.....	15 (1/2 tablette)
	Vin.....	0l,25
	Eau-de-vie.....	0l,0625
	Tabac.....	10gr.
	Eau..... 5 litres par homme, 10 litres par cheval ou mulet.	
	Orge..... 4 k. 500 par cheval ou mulet.	
	Son..... 1 kil. —	

Pour les *indigènes*, la ration de vin sera remplacée par une ration de sucre et café, celle d'eau-de-vie par l'indemnité représentative.

Les *cavaliers du goum* recevront les allocations habituelles : pain biscuité 700 gr., sel 12 gr., sucre 21 gr., café 16 gr., orge 5 kil.

Les *distributions remboursables* seront limitées comme il suit :

Officiers : 1 ration de pain, 2 de vivres, 4 de vin, de sucre et café.

Sous-officiers : 1 ration de pain, 2 de vivres, 1 de vin, de sucre et café.

Troupe : 1 ration de pain de soupe, ou de semoule, ou de pâtes alimentaires, 1 ration de julienne.

Spahis : 1 ration de vivres de toute nature avec remplacement du vin par une ration de sucre et café.

Au lieu d'attribuer aux officiers et à la troupe la ration forte de campagne, il est préférable de n'allouer que la ration qui vient d'être indiquée, et l'indemnité des troupes en marche, pour permettre aux officiers et à la troupe d'apporter un peu plus de variété dans leur alimentation. Les officiers pourraient ainsi emporter des conserves de foie gras, de pois et de haricots verts, de ham, de choucroute, de tripes à la mode, de grenades, toutes choses précieuses pour le repas du matin; la troupe pourra acheter dans les oasis des légumes verts, des navets et même quelques pommes de terre que les indigènes commencent à cultiver. Le convoi devra pouvoir distribuer, à titre remboursable, quelques tonnelets d'huile et de vinaigre pour la salade d'herbe ou de légumes, si agréable dans les pays secs. Les semoules et les pâtes alimentaires alterneront avec le pain, pour faire la soupe; à égalité de valeur nutritive, elles pèsent moins que le pain; elles ont aussi l'avantage de varier l'alimentation et d'alléger le service fort difficile de la boulangerie.

Pour les *animaux*, le son corrigera les effets d'une ration uniquement composée d'orge.

3° *Matériel.* — Le matériel réglementaire suffira. Je ferai simplement remarquer que les robinets de la série de marche sont trop petits et rendent très longues les distributions de liquides.

Le pays étant très sec, la tente à distribution sera avantageusement remplacée par quelques prélarts; les distributions se feront en plein air. Il serait utile de remplacer les caisses, portées à dos de chameau, par des *corbeilles en osier*, du modèle adopté pour les alpins.

4° *Chameaux.* — Le *convoi de marche*, très gênant pour la colonne qui l'encadre, sera réduit au strict minimum : 2 jours de vivres de réserve pour remplacer éventuellement les vivres du sac, 4 jours de vivres ordi-

naires pour les distributions quotidiennes, 1 jour d'eau, 1 jour de tonnelets vides et le matériel des subsistances et du campement. Pour porter un jour de vivres, composés comme il a été dit plus haut, il faut 51 chameaux (3 × 17), 1 bachamar monté et 17 sokrars. Pour porter un jour d'eau, il faut 153 chameaux (3 × 51), et 51 chameaux pour les tonnelets vides et le matériel. Le convoi de marche comprendra donc 10 groupes de 51 chameaux, soit 510 chameaux, 10 bachamars et 170 sokrars.

Comme je l'ai déjà dit, les jours sont courts en novembre; il est donc essentiel que les chameaux ne causent aucun retard, ni au départ, ni en marche, ni à l'arrivée. Pour cela, il faut bien choisir ces animaux au moment de la réquisition, ensuite bien les soigner, c'est-à-dire les laisser le plus longtemps possible au pâturage, par conséquent faire vivement les opérations de chargement et de déchargement. Les principaux chargements comprendront, soit quatre sacs contenant chacun 50 rations de pain, soit trois caisses contenant 38 kilogrammes de pain de guerre, soit deux sacs d'orge de 80 kilogrammes, soit deux tonnelets de 50 litres. Les denrées formeront six sections portant chacune un jour de vivres et d'orge; l'équipage d'eau formera trois sections, les tonnelets vides et le matériel une section.

Pour le premier chargement, on disposera dans la cour de la manutention les denrées de la 1re section en dix-sept tas, correspondant chacun au chargement des trois chameaux d'un sokrar. On fera entrer la 1re section. Après avoir dit au bachamar et aux sokrars le numéro de leur section et leur avoir expliqué qu'ils sont responsables collectivement de la perte des denrées, on montrera à chacun d'eux le tas qu'il doit charger. Le chargement terminé, deux cavaliers du goum conduiront la 1re section camper à un kilomètre sur la route à suivre le lendemain. On opérera de même pour les autres

sections, de manière que, en commençant à 10 heures du matin, les dix sections seront campées à 4 heures du soir, avec le personnel administratif, dans l'ordre suivant :

1er rang, 1re, 2e et 3e sections; 2e rang, 4e, 5e et 6e sections; 3e rang, 7e, 8e et 9e section; 4e rang, 10e section et le troupeau.

Le lendemain matin, le chargement sera fait en vingt-cinq minutes et le convoi pourra prendre sa place dans la colonne, les sections 2, 5, 8 marchant sur la route, les autres à 50 mètres à droite et à gauche. Quand les convoyeurs auront bien compris cette formation, on pourra passer à la marche en colonne, les dix sections marchant l'une derrière l'autre, dans l'ordre de leurs numéros, la section de jour en tête. On pourra ensuite, suivant la nature du terrain, passer d'une formation à l'autre avec la plus grande facilité, la mémoire des yeux étant très développée chez les indigènes. Dès l'arrivée à l'étape, la section de jour qui doit faire la distribution et la section du matériel seront conduites au campement des services administratifs, immédiatement déchargées et les chameaux envoyés au pâturage; une partie des sokrars groupe les denrées, pendant que les ouvriers d'administration dressent les tentes et installent le matériel. Les autres sections sont conduites au campement des chameaux, immédiatement déchargées et les animaux conduits au pâturage, une partie des sokrars restant pour garder les denrées.

Pendant la colonne de 1896, aucun chameau n'a été perdu, aucun vol de denrées n'a été constaté. Les indigènes se sont montrés très adroits pour se servir des sacs, des caisses de denrées et des prélarts en remplacement de tentes. Ils avaient le droit de toucher des vivres remboursables, mais ils ont vécu exclusivement avec des galettes de farine d'orge qu'ils faisaient cuire sous la cendre. Pour une colonne aussi longue que celle

du Touat, il serait nécessaire de leur faire gratuitement les mêmes allocations qu'aux cavaliers du goum.

§ 3. — *Convois de ravitaillement.*

De Saïda à Djenien, les denrées seront transportées comme en temps de paix, c'est-à-dire par voie ferrée jusqu'à Aïn Sefra, par charrettes ou par chameaux à l'entreprise d'Aïn Sefra à Djenien, en attendant que le chemin de fer de Djenien soit terminé.

De Djenien à Timmi, il y a 27 étapes; il faudra donc 54 sections de chameaux, la moitié retournant à vide. En admettant la création de six gîtes principaux d'étapes, il faudra diviser les chameaux en sept convois de ravitaillement, chacun d'eux étant exclusivement chargé des transports entre deux gîtes, toujours les mêmes, de manière à permettre aux animaux de se reposer, en marchant à vide quatre jours sur huit. En outre, ce procédé permettra, en cas d'urgence, aux convois vides de doubler les étapes, aux convois chargés de gagner un jour à chaque gîte principal, en faisant la remise des denrées au milieu de la journée.

Le convoi de ravitaillement n° 1 partira un jour après la colonne et la rejoindra à Ksar el Azoudj, où il fera la distribution pour le jour de séjour, passera quatre jours de vivres au convoi de marche, en laissera trois au gîte principal, en réserve, reviendra à vide, et fera ensuite la navette entre Ksar el Azoudj et Djenien.

Le convoi n° 2 partira deux jours après la colonne et la rejoindra à l'oued Foukania; il fera la distribution du jour de séjour, passera quatre jours de vivres au convoi de marche, en laissera trois en réserve au gîte principal et fera ensuite la navette entre l'oued Foukania et Ksar el Azoudj.

De même pour les autres. Les trois jours laissés dans chaque poste sont destinés à parer aux éventualités et

représentent trente-six jours pour la garnison du poste. Pour le ravitaillement quotidien des postes, il faudra ajouter 16 chameaux au convoi n° 1, 32 au convoi n° 2, 48 au convoi n° 3, etc., soit 448 chameaux + 6 p. 100 haut le pied, soit au total 475 chameaux. Deux chameaux portent en effet un jour de vivres et d'orge pour la garnison d'un poste.

§ 4. — *Boulangerie légère.*

Pour les colonnes opérant à grande distance, le pain est ordinairement remplacé par le pain de guerre. Le soldat tient cependant beaucoup à son pain quotidien. Pendant la colonne de 1896, les hommes n'ont pas hésité à payer le pain un franc le kilogramme les jours de consommation des vivres du sac. L'organisation d'une boulangerie légère me paraît donc très utile.

Pendant la colonne de 1896, j'avais fait charger sur le même chameau une caisse de pain de guerre et un sac de pain biscuité réglementaire. Ces denrées ont subi toutes les opérations journalières de chargement, de transport et de déchargement pendant quatorze jours. A l'arrivée, la caisse de pain de guerre était intacte, les galettes distribuables et complètes; en ce qui concerne les 50 rations de pain biscuité, 18 étaient intactes, 22 étaient un peu brisées, mais distribuables, 10 étaient en miettes. Le pain de guerre peut donc être transporté sans inconvénient à la suite des colonnes; pour le transport à dos de chameaux, il serait nécessaire de fabriquer du pain biscuité sans entailles, car c'est toujours par les entailles que le pain commence à se briser. Un chameau peut porter à peu près le même nombre de rations de pain de guerre en caisses ou de pain biscuité en sacs.

La boulangerie légère sera installée au *dernier gîte principal*. Sa fabrication terminée, elle doublera les

étapes de manière à rejoindre la colonne, le jour de séjour au gîte principal suivant, où elle fera la distribution de ce jour, passera quatre jours de pain au convoi de marche et prendra cinq jours de farine, de sel et de fleurage au convoi de ravitaillement. Elle devra donc travailler deux jours et demi sur cinq, c'est-à-dire fabriquer par vingt-quatre heures 4.000 rations de pain de repas ou de pain de soupe. Son organisation, résultant de ces données, sera la suivante :

Personnel : Un officier d'administration comptable, 33 commis et ouvriers.

Fours : Deux fours système Godelle de 200 rations.

Chameaux : Pour le transport des fours et de leur armement	14	chameaux
Pour le matériel des tentes, les bagages, les vivres	6	—
Pour le transport du personnel	34	—
Haut le pied et pour les convoyeurs	3	—
TOTAL	57	chameaux.

Convoi de la boulangerie pouvant porter cinq jours de pain, 51 chameaux.

Soit deux sections de chameaux, deux bachamars, trente-six sokrars.

§ 5. — *Viande fraîche.*

La ration comprendra 400 grammes de viande et, à défaut, 250 grammes de conserves avec 30 grammes de julienne pour la soupe maigre, ou 25 grammes de saucisses Boissonnet pour la soupe grasse.

Pour permettre aux animaux venus de l'arrière de se reposer dans les gîtes principaux, il sera indispensable d'avoir recours le plus possible aux ressources locales, assez importantes en moutons. C'est pour ce motif qu'il

sera préférable d'organiser ce service à l'entreprise; un entrepreneur, surtout s'il est choisi parmi ceux qui ont des relations commerciales avec Figuig, aura plus de facilités pour faire ses achats qu'un officier d'administration. En outre, si cet entrepreneur est autorisé à vendre des légumes frais, des épices, etc., aux ordinaires, il sera possible d'obtenir la viande à un prix avantageux. Pendant la colonne de 1896, la viande a été fournie à 1 fr. 07 alors que les troupes en station à Mécheria la payaient 1 fr. 05.

Pour un jour de viande, il faudra 7 bœufs et 15 moutons. Pour permettre aux animaux de se reposer au moins un jour sur cinq, la colonne emmènera 27 × 6 jours, soit 231 *bœufs et* 495 *moutons*. Ensuite, chaque convoi de ravitaillement amènera un troupeau de huit jours, de sorte qu'au moment de l'arrivée de la colonne au Touat, chaque gîte aura un troupeau de huit jours; les animaux pourront ainsi se reposer huit jours dans les gîtes principaux.

La distribution doit se faire *dès l'arrivée* de la colonne. A cet effet, les bêtes seront abattues dans l'après-midi, la viande mise dans des sacs, ou mieux, dans des corbeilles en osier, et transportée sur cinq *chameaux* qui marcheront le lendemain avec la section de jour du convoi. Ce procédé, employé en 1896, a donné d'excellents résultats.

§ 6. — *Chauffage.*

Les corps se procureront facilement le combustible nécessaire, notamment dans l'oued Dermel et l'oued Zousfana, où il y a beaucoup de tamarins.

§ 7. — *Campement.*

Les corps ne devront partir qu'avec du matériel en très bon état, de manière à réduire la réserve emportée

par le convoi aux quelques objets qui se détériorent le plus facilement. Cette réserve devra notamment comprendre 150 couvertures, à distribuer chaque soir, en supplément, aux malingres, ainsi que quelques piquets et entraves de cavalerie, sinon, toutes les nuits, un certain nombre de chevaux seront lâchés dans le camp.

§ 8. — *Dépenses à prévoir.*

			Fr.
Transports de Saïda à Djenien. — Dépense journalière			260
Chameaux. — Convoi de marche	510	chameaux.	
Convois de ravitaillement	2.754	—	
Etapes	475	—	
Boulangerie	108	—	
Viande	5	—	
TOTAL	3.852	chameaux.	
Soit 3.852 chameaux à 2 fr. 50 par jour			9.630
Indemnité aux troupes en marche			412
Supplément de dépense pour la viande			475
— pour le vin ou le sucre et café			50
— pour l'eau-de-vie			125
— pour la graisse			70
— pour le tabac			12
Indemnités diverses (officiers d'approvisionnement, etc)			25
TOTAL			11.060
A déduire, les économies réalisées sur les fourrages			200
			10.860
A ajouter, 5 p. 100 pour les pertes, les dépenses imprévues ou négligées (entrée en campagne, etc.).			400
La dépense journalière sera donc de			11.260

Soit *un million pour trois mois*. Ajoutons la même somme pour les colonnes de Géryville et de Laghouat et concluons qne l'expédition coûtera *deux millions*.

VII. — Occupation.

J'admettrai que l'occupation du pays sera faite, comme celle du Sud oranais, au moyen de petits postes fortifiés dont la résistance a été démontrée par l'expérience, qui serviront de centres de ravitaillement et permettront ainsi, mieux que de gros postes en petit nombre, de réduire les convois des troupes en marche. Je supposerai donc l'occupation de chacune des trois capitales, Timmimoun, Timmi et Tusalah par une garnison de 500 hommes, un poste de liaison de 150 hommes, entre la 1re et la 2e, et un autre poste entre la 2e et la 3e, la distance entre ces oasis étant supérieure à 200 kilomètres, et enfin six postes de 150 hommes entre le Touat et le Sud oranais, postes dont l'utilité a été démontrée plus haut, à propos de l'occupation du Sud oranais.

L'organisation des transports, comme pendant la colonne, coûterait 9.630 fr. $\times$ 365 = trois millions et demi par an. Il faudra donc y renoncer dès que la sécurité sera suffisante et faire les ravitaillements à l'automne, en profitant des caravanes qui vont chercher des dattes. On pourra ainsi réduire le prix de transport du quintal à 35 francs pour le Touat et à 15 francs en moyenne pour les postes de l'oued Zousfana. Il sera nécessaire de transporter 65 francs de denrées par jour au Touat et 18 francs pour les postes, ce qui occasionnera une dépense annuelle de 890.000 francs. Cette dépense dépassera un million si l'on tient compte des transports des autres services.

VIII. — Transtouatien.

Le transtouatien, d'après M. le capitaine du génie Calmel, coûte actuellement 60.000 francs par kilomètre. Si l'on remarque que le transtouatien sera bien plus facile à construire que le transsoudanien, on peut éva-

luer à 35 *millions* les frais de construction de la voie ferrée de 1 mètre, de Djenien à Dimmi; ce capital, au prix actuel de l'argent, ne représente guère que 1 *million par an;* nous serons donc amenés à construire cette voie ferrée, qui sera d'abord une ligne de police, puis une voie commerciale le long de notre frontière, et nous permettra, en cas d'insurrection, de faire appel à la supériorité de notre industrie pour gagner l'ennemi de vitesse. Le chemin de fer et le télégraphe sont, en effet, nos plus puissants engins de guerre et de sécurité, en nous permettant de nous transporter plus vite que les indigènes partout où c'est nécessaire. L'expérience prouve, d'ailleurs, que la protection d'un chemin de fer est chose facile en pays arabe, et que les dégâts sont vite réparés. Les Russes nous ont donné l'exemple à suivre :

Le *transcaspien* de Mikhaïlensk à Samarkand, sur 1.425 kilomètres, a été fait en six ans; les 262 kilomètres de Merv à l'Oxus ont été fait en trois mois, dans le sable, consolidé par des branchages. Un train apportait le matériel pour le lendemain, les vivres, l'eau et servait de logement. La ligne a été construite par des ouvriers du pays, dirigés par des soldats du régiment de chemin de fer.

Les indigènes, autrefois grands détrousseurs de caravanes, entretiennent aujourd'hui la voie, cultivent la terre et élèvent des chevaux.

IX. — Conclusion.

Si la méthode ordinaire peut amener un véritable désastre, la méthode que je viens d'indiquer n'est pas parfaite. Il peut se faire que des convois de ravitaillement soient enlevés, à moins que les garnisons des gîtes principaux ne soient notablement renforcées, ce qui augmentera l'effectif employé et par conséquent la dé-

pense. L'occupation du Touat n'est pas urgente. Ne serait-il pas préférable de procéder méthodiquement, c'est-à-dire lentement mais sûrement ?

La *première année*, à l'automne, les troupes seraient poussées jusqu'à Ksar el Azoudj ; le poste fortifié serait créé, les points d'eau de la route améliorés, le chemin de fer tracé.

La *deuxième année*, à l'automne, les troupes seraient poussées jusqu'aux oasis des Beni Goumi. De ce point à Ksar el Azoudj on opérerait comme plus haut ; le chemin de fer de Ksar el Azoudj à Djenien serait construit.

En continuant ainsi, le Touat serait occupé pacifiquement dans *huit ans*, et nous aurions fait sûrement pénétrer la civilisation de 700 kilomètres dans l'intérieur de cette Afrique, misérable, nue, pillarde, livrée aux brutalités féodales ; par la sécurité et les capitaux français, nous aurions prolongé cette Algérie aujourd'hui bourdonnante, affairée, laborieuse, comme fécondée par le sang, l'intelligence et le travail.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES SUR LES BLÉS

Le présent travail a pour assise les trois cents échantillons de blés dont les analyses, faites dans les mêmes conditions, ont été publiées, à diverses époques, par la *Revue de l'Intendance*. Ces échantillons, de provenances authentiques, représentent la qualité moyenne des principaux blés du marché français. Ils viennent des régions suivantes :

FRANCE : Ain, Aisne, Allier, Alpes-Maritimes, Aude, Bouches-du-Rhône, Cher, Doubs, Drôme, Eure, Eure-et-Loir, Gironde, Ille-et-Vilaine, Indre, Indre-et-Loire, Jura, Loir-et-Cher, Loire-Inférieure, Loiret, Lot-et-Garonne, Maine-et-Loire, Marne, Meuse, Nièvre, Nord, Oise, Orne, Pas-de-Calais, Puy-de-Dôme, Haute-Saône, Saône-et-Loire, Seine, Seine-Inférieure, Seine-et-Marne, Seine-et-Oise, Somme, Vienne, Haute-Vienne, Yonne.

ALGÉRIE : Bône, Oran, Orléansville, Philippeville, Relizane, Sétif, Sidi-bel-Abbès.

TUNISIE : Mehedia, Sfax, Sousse, Tunis.

ARAUCANIE.

AUSTRALIE.

CHILI.

DANUBE : Bulgarie (Bourgas, Varna), Roumanie, Serbie.

EGYPTE.

ETATS-UNIS : Baltimore, Californie, Manitoba, Oregon, Saint-Louis, Walla-Walla.

INDES : Bombay, Kurrachée.

NOUVELLE-ZÉLANDE.

RÉPUBLIQUE ARGENTINE : La Plata, Rosario.

RUSSIE : Azoff, Bessarabie, Eupatorie, Genitchesk, Kertch, Mariopol, Nicolaïeff, Novorossisk, Odessa, Rostoff, Sébastopol, Theodosie, Yeisk.

TURQUIE : Dede-Agatch,

URUGUAY.

§ I. — Poids des grains.

1. Le poids moyen de 100 grains a été, au maximum, de 6 gr. 13 et au minimum de 1 gr. 75.

Les plus gros grains ont été trouvés dans un blé dur d'Auvergne (7 gr. 15 pour 100 grains) et les plus petits dans les blés durs de Russie (0 gr. 85 pour 100 grains).

2. L'écart le plus fort (4 gr. 17) entre les gros grains et les petits grains a été relevé dans un blé de Seine-et-Oise et le plus faible (0 gr. 73) dans du blé de Crépy.

Le poids moyen du blé ne dépend pas de l'écart trouvé entre les gros et les petits grains, mais de la proportion dans laquelle se trouvent ces divers grains.

Dans deux blés de poids moyens différents, on peut donc rencontrer les plus gros grains dans le blé dont le poids moyen est inférieur.

3. D'une manière générale, il n'y a pas de rapport entre le poids moyen des grains et l'essence des blés; on trouve, en effet, des blés tendres, durs et mitadins dont le poids moyen des grains est identique : c'est ce qui ressort des groupements suivants dans lesquels les blés sont rangés d'après le poids moyen des grains :

POIDS MOYEN, 5 GRAMMES ET AU-DESSUS : Tuzelles de la Drôme, de Philippeville; blés tendres d'Araucanie, d'Eure-et-Loir, de la Loire-Inférieure, du Nord, du Pas-de-Calais, de Seine-et-Marne, de Seine-et-Oise, de l'Yonne; blés mitadins d'Auvergne; blés durs de Bordeaux.

POIDS MOYEN, 4 GRAMMES A 5 GRAMMES : La majorité des blés de France et des blés d'Algérie et de Tunisie; les blés d'Australie, du Chili, d'Egypte, des Indes, de la Nouvelle-Zélande.

POIDS MOYEN, 3 GRAMMES A 4 GRAMMES : Blés de l'Ain, de l'Aisne, de l'Aude, d'Ille-et-Vilaine, du Jura, de la Nièvre, de la Somme, de l'Algérie et de la Tunisie; blés du Danube, des Etats-Unis, de la République Argentine, de la Russie, de l'Uruguay.

POIDS MOYEN, 3 GRAMMES ET AU-DESSOUS : Quelques blés du Chili; des Etats-Unis, de la République Argentine et beaucoup de blés de Russie.

4. Le tableau suivant (1) montre également qu'il n'y a aucun rapport général à établir entre le poids moyen des grains et le poids des blés à l'hectolitre. Cependant, pour quelques variétés de blés russes de même provenance, on constate que le poids moyen des grains baisse lorsque le poids de l'hectolitre va lui-même en diminuant. Pour cette dernière détermination, malheureusement trop incomplète, nous avons accepté sans contrôle le poids qui nous a été donné. L'opération n'ayant pas été faite d'une manière uniforme, il y a nécessairement quelques réserves à formuler au sujet des chiffres fournis. Il est à noter aussi que les déterminations pour la France se rapportent à des blés de choix qui ont figuré au Congrès de la meunerie en 1894.

	POIDS DU BLÉ à l'hectolitre.	POIDS MOYEN de 100 grains.
	kil.	gr.
Blé de l'Yonne (Bordeaux, dur).....	90,000	5,15
— (Victoria, tendre).....	88,000	4,63
— (— —).....	85,000	4,83
— (Bordeaux, dur).....	85,000	5,12
— (— —).....	83,000	5,30
— (Noé, tendre).....	83,000	5,39
— (Shiriff's, mitadin).....	82,000	5,06
Blé du Puy-de-Dôme (Noé, mitadin)....	82,000	4,03
Pologne Nicolaïeff.....	82,000	3,46
Azima Azoff...	81,050	2,92
— Sébastopol.....	81,050	3,33
— Théodosie.....	81,050	3,35
Pologne Nicolaïeff.....	81,050	3,48
— Odessa.....	81,050	3,49
Azima Kertch.....	81,000	2,80
Azima Achtary (Rostoff).....	80,840	2,99
— Eupatorie.....	80,080	3,16
— Théodosie.....	80,080	2,99
— Eupatorie.....	80,050	2,98

(1) Ce tableau comprend un certain nombre de blés de Russie de la récolte de 1895 qui m'ont été remis par M. Jules Waller et dont l'analyse n'a pas été faite.

	POIDS DU BLÉ à l'hectolitre.	POIDS MOYEN de 100 grains.
	kil.	gr.
Azima Genitchesk	80,050	2,80
— Odessa	80,050	2,86
Blé du Puy-de-Dôme (Petit-Raquelin, mitadin)	80,000	4,42
Blé de l'Yonne (Noé, tendre)	80,000	5,35
— (Victoria, tendre)	80,000	4,93
Azima Novorossisk	79,700	3,14
Dur —	79,500	3,30
Pologne Nicolaïeff	79.500	3,68
— rouge Odessa	79,500	3,36
Azima Azoff	79,110	2,89
— Eupatorie	79,110	2,91
— Sébastopol	79,110	3,25
Blé de Seine-et-Oise (blé mélangé)	79,000	4,78
— (blé Camus)	79,000	4,85
Azima Novorossisk	79,000	2,67
Dur Rostoff	79 000	2,77
Dur Azoff	78,510	3,18
— Novorossisk	78,510	3,10
— Yeisk	78,510	3,18
— Nicolaïeff	78,500	3,34
— Sousse	78,500	4,13
— Tunis	78,500	3,90
Blé de colon (Algérie)	78,500	3,72
Tuzelle de Sidi-bel-Abbès	78,500	4,40
Azima Azoff	78,130	2,62
— Eupatorie	78,130	2,97
— Novorossisk	78,130	3,40
— Odessa	78,130	2,55
— Sébastopol	78,130	3,14
— Théodosie	78,130	2,68
— Nicolaïeff	78,106	3,42
— Odessa	78,106	2,72
Sandomirka Nicolaïeff	78,106	2,94
Blé de Seine-et-Oise (blé d'Armentières)	78,000	4,05
Blé dur de l'Yonne (blé rouge d'Ecosse)	78,000	5,03
— de Philippeville	78,000	4,12
— de Sétif	78,000	4,81
— de Bessarabie	78,000	3,16
Azima Azoff	78,000	2,59
Azima Novorossisk	77,740	2,52
— Bessarabie	77,500	2,51

	POIDS DU BLÉ à l'hectolitre.	POIDS MOYEN de 100 grains.
	kil.	gr.
Blé du Danube (Bourgas)	77,500	3,17
— (Varna)	77,500	3,44
— (Roumanie)	77,500	3,09
Azima Nicolaieff	77,130	2,68
Yeisk	77,130	2,82
Ulka Nicolaieff	77,130	2,89
Dur Azoff	77,130	3,19
— Novorossisk	77,130	3,09
— Yeisk	77,130	2,89
Blé de Turquie (Dédé-Agatch)	77,000	3,68
Blé du Jura (blé rouge du Jura)	77,000	3,56
— (blé de Bresse)	76,500	3,86
Blé du Puy-de-Dôme (blé mélangé)	76,500	5,05
Azima Odessa	76,180	2,46
— Sébastopol	76,180	2,95
— Théodosie	76,180	2,95
Ghirka Mariopol	76,180	1,82
— Odessa	76,180	1,95
Sandomirka Odessa	76,180	3,00
Ulka Odessa	76,180	2,75
Blé de Seine-et-Oise (blé mélangé)	76,000	3,93
— (blé de la Nouvelle-Zélande)	76,000	3,93
Azima Nicolaieff	75,770	3,02
Dur Azof	75,580	3,27
— Novorossisk	75,580	2 87
Azima Nicolaieff	75,200	2,77
Blé du Jura (blé de Bordeaux)	75,000	3,67
Blé de l'Oise (Crépy)	75,000	3,84
Blé du Puy-de-Dôme (blé Chiddam)	75,000	5,05
Blé de Seine-et-Oise (blé mélangé)	75,000	4,31
Azima Nicolaieff	74,220	2,65
Ghirka Azoff	74,220	1,94
— Mariopol	74,220	2,28
— Nicolaieff	74,220	2,15
Dur Novorossisk	74,220	2,82
Ghirka Sébastopol	73,830	2,15
Azima Nicolaïeff	73,250	2,60
Ghirka Azoff	73,250	1,96
— Mariopol	73,250	2,30
— Nicolaïeff	73,250	1,87

	POIDS DU BLÉ à l'hectolitre.	POIDS MOYEN de 100 grains.
	kil.	gr.
Dur Azoff	72,650	2,90
Ghirka Odessa	72,270	2,25
Ghirka Sébastopol	71,280	2,33
Blé de Seine-et-Oise	71,000	5,00
Ghirka Mariopol	70,700	2,07
— Nicolaïeff	70,300	1,75
Ghirka Sébastopol	66,400	1,76

§ II. — Eau.

Le maximum d'humidité des blés a été de 16,90 p. 100 dans des blés de France examinés peu de temps après leur récolte et le minimum de 8,84 p. 100, soit un écart de 8,06 p. 100.

On sait que la quantité d'eau trouvée dans les blés n'est pas constante et que, pour un même blé, elle varie suivant l'état hygrométrique de l'atmosphère ou suivant l'état d'humidité du local où il est conservé. Pour établir une comparaison rigoureuse entre les blés, il est donc nécessaire de les ramener au même degré d'hydratation. C'est pourquoi nous avons donné conjointement la composition des blés à l'état sec et à l'état normal, c'est-à-dire tels qu'ils sont arrivés au laboratoire.

§ III. — Matières salines.

Le minimum des cendres a été de 1 gr. 10 p. 100 dans un blé d'Australie et le maximum de 2 gr. 56 dans un blé de Tunisie.

1. Tout en faisant remarquer que le poids des cendres peut être influencé par des poussières ou des particules terreuses retenues dans le sillon du grain, il ne paraît

pas que l'on puisse établir de rapport entre les matières salines et le poids moyen des grains. C'est ainsi que l'on trouve, dans le tableau suivant, la même quantité de matières minérales pour des blés durs ou tendres dont le poids moyen des grains est bien différent.

		CENDRES pour 100 grammes.	
		A l'état normal.	A l'état sec.
Poids moyen 5 gr. à 5 gr. 20	Drôme (Tuzelle).....	1,52	1,78
	Loire-Inférieure (blé ordinaire)..	2,08	2,41
	Pas-de-Calais (blé roseau).....	1,95	2,28
	Puy-de-Dôme (mélangé).....	1,50	1,77
	— (Chiddam, tendre)	1,82	2,16
	Seine-et-Marne (blé Bordier)...	1,60	1,85
	Seine-et-Oise (mélangé).....	1,70	2,05
	— (blé de Bordeaux).	1,70	2,02
	Yonne (Bordeaux dur)	1,54	1,80
	— — —	1,36	1,61
	— (Ecosse, dur).....	1,52	1,80
	— (Shiriff's, mitadin.....	1,46	1,72
	Algérie (Tuzelle de Philippeville)	2,06	2,37
	Araucanie	1,86	2,11
Poids moyen 4 gr. à 4 gr. 20	Ain (blé de Bresse).....	1,36	1,57
	Cher.....	1,74	2,00
	Doubs (Besançon).....	1,86	2,15
	Drôme (blé Buisson).....	1,44	1,68
	— (Saissette).....	1,36	1,58
	Indre (Issoudun).....	1,68	1,94
	Loiret (Gien).....	1,50	1,71
	— (Châtillon-sur-Loire)....	1,74	2,03
	— (Malesherbes)	1,64	1,91
	Oise (blé blanc).....	1,88	2,15
	— (blé Crépy).....	1,80	2,09
	Orne (Laigle).....	1,64	1,90
	Puy-de-Dôme (Noé mitadin)....	2,02	2,41
	Seine-et-Marne (Coulommiers)..	1,54	1,79
	— (Montereau)....	1,74	2,01
	— (blé de Bergues).	1,54	1,79
	— (blé Browick) ..	1,74	2,03
	— (blé Dattel).....	1,70	1,99
	— (blé Goldendrop)	1,62	1,87
	Seine-et-Oise (Armentières)....	1,76	2,11
	— (Louvres).....	1,80	2,09
	— —	1.56	1,81

		CENDRES pour 100 grammes.	
		A l'état normal.	A l'état sec.
Poids moyen 4 gr. à 4 gr. 20	Seine-et-Oise (Versailles).....	1,48	1,74
	Algérie (Bône, dur).....	1,72	1,95
	— (Oran, Tuzelle).....	1,26	1,41
	— (Oran, Tuzelle).....	1,86	2,14
	— (Philippeville, tendre)...	1,50	1,71
	— (Philippeville, dur).....	1,88	2,12
	Tunisie (Sousse, dur).....	2,56	2,86
	Australie (Melbourne).....	1,60	1,82
	Chili.....	1,16	1,34
	Indes (Bombay).....	2,06	2,34
	Nouvelle-Zélande.....	1,62	1,88
Poids moyen 3 gr. à 3 gr. 20	Blés du Danube (Bulgarie).....	2,10	2,40
	— (Bulgarie).....	2,10	2,40
	— (Bulgarie).....	1,75	2,00
	— (Bourgas).....	1,76	2,01
	— (Moldavie).....	1,90	2,20
	— (Roumanie)....	1,66	1,89
	— (Serbie).....	1,94	2,23
	Blé des Indes.....	1,56	1,77
	Etats-Unis (Californie).....	1,78	2,00
	— (Red Winter).....	1,80	2,06
	— (Walla-Walla).....	1,72	1,97
	République argentine (La Plata).	1,96	2,26
	— (Rosario)..	2,12	2,47
	Russie Azima Azoff.....	1,94	2,21
	— — Eupatorie.....	1,78	2,03
	— — Rostoff.....	2,12	2,41
	— — Théodosie.....	1,70	1,94
	— Sandomirca Odessa.....	1,60	1,81
	— Dur Azoff.....	1,74	1,97
	— — —	1,76	2,01
	— — Bessarabie.....	1,66	1,88
	— — Novorossisk.....	1,90	2,15
	Uruguay.....	1,76	2,03
Poids moyen 2 gr. 20 et au-dessous.	Russie Ghirka.....	2,02	2,26
	— — Azoff.....	1,68	1,93
	— — Mariopol.....	1,76	2,03
	— — Nicolaïeff.....	1,96	2,22
	— — —	2,02	2,31
	— — Sebastopol.....	1,45	1,67
	— — —	1,30	1,47

2. Il n'y a pas de relations plus définies entre les matières salines et le poids des blés à l'hectolitre, qu'entre ces mêmes matières et le poids moyen des grains.

	POIDS des blés à l'hectolitre.	CENDRES pour 100 grammes.	
		A l'état normal.	A l'état sec.
	kil.	—	—
Jura (blé rouge).....	77,000	1,98	2,33
— (blé de Bresse).....	76,500	1,98	2,33
— (blé de Bordeaux).....	75,000	2,14	2,52
Oise (blé de Crépy).....	75,000	1,94	2,27
Puy-de-Dôme (Noé mitadin).....	82,000	2,02	2,41
— (Petit Raquelin, mitadin	80,000	1,76	2,08
— (blé mélangé).....	76,500	1,50	1,77
— (Chiddam).....	75,000	1,82	2,16
Seine-et-Oise (blé Camus).....	79,000	2,30	2,73
— (blé mélangé).....	79,000	1,60	1,92
— (blé d'Armentières).	78,000	1,76	2,11
— (blé mélangé).....	76,000	1,68	2,00
— (blé de la Nouvelle-Zélande).....	76,000	1,62	1,86
— (blé mélangé).....	75,000	1,60	1,93
— (—).....	75,000	1,70	2,05
— (blé de Bordeaux)..	71,000	1,70	2,00
Yonne (Bordeaux, dur).....	90,000	1,54	1,80
— (Victoria, tendre).....	88,000	1,18	1,38
— (—).....	85.000	1,48	1,73
— (Bordeaux, dur).....	85,800	1,36	1,61
— (—).....	83,000	1,36	1,61
— (Noé, tendre)..... ..	83,000	1,46	1,72
— (Shiriff's, mitadin).....	82,000	1,46	1,72
— (Noé, tendre).....	80,000	1,50	1,76
— (Victoria, tendre).....	80.000	1,70	2.00
— (rouge d'Ecosse, dur).....	78,000	1,52	1,80
Algérie (blé de colon).....	78,500	1,60	1,82
— (Tuzelle de Bel-Abbès)...	78,500	1,36	1,55
— (Philippeville, dur).....	78,000	1,88	2,12
— (Sétif, dur).....	78.000	1,96	2,21
Tunisie (Sousse, dur).....	78,500	2,56	2,86
— (Tunis, dur).....	78,500	1,80	2,06

	POIDS des blés à l'hectolitre. — kil.	CENDRES pour 100 grammes. A l'état normal. —	A l'état sec. —
Danube (Bourgas).....	77,500	1,76	2,01
— (Varna).....	77,500	1,82	2,07
— (Roumanie).....	77,500	1,66	1,89
Turquie (Dede-Agatch).....	77,000	2,02	2,28
Russie (Azima Sébastopol).....	81,050	1,86	2,11
— (— Kertch).....	81,000	1,50	1,71
— (— Rostoff).....	80,840	2,12	2,41
— (— Eupatorie).....	80,050	1,60	1,82
— (— Genitchesk).....	80,050	1,62	1,84
— (— Odessa).....	80,050	1,84	2,09
— (— Novorossisk).....	79,000	1,90	2,15
— (— Azoff).....	78,130	1,90	2,18
— (— Eupatorie).....	78,130	1,78	2,03
— (— Nicolaïeff).....	78,106	1,90	2,14
— (— Odessa).....	78,106	1,64	2,20
— (— Rostoff).....	78,000	2,00	2,25
— (— Novorossisk).....	77,740	1,94	2,21
— (— Bessarabie).....	77,500	1,56	1,78
— (— Nicolaïeff).....	77,130	2,06	2,34
— (— Yeisk).....	77.130	1,94	2,21
— (— Odessa).....	76,180	1,98	2,25
— (— Sébastopol).....	76,180	2,10	2,40
— (— Théodosie).....	76,180	1,70	1,94
— (— Nicolaïeff).....	75,200	1,86	2,11
— (— —).....	74,220	1,72	1,96
— (— —).....	73,250	2,10	2,39

§ IV. — Matières grasses.

Le maximum des matières grasses, 2 gr. 40 p. 100, a été trouvé dans les blés de Russie et le minimum, 1 gr. 10, dans un blé de Californie.

1. Si nous rapprochons les matières grasses du poids moyen des grains ou du poids des blés à l'hectolitre, comme nous l'avons fait pour les cendres, nous ne trouvons, pas plus que précédemment, de relations nettement définies.

On rencontre aussi des blés durs et des blés tendres, non seulement de différente provenance, mais encore d'une seule région, qui ont exactement la même quantité de graisse. Cependant c'est dans les blés durs que l'on a trouvé les plus fortes proportions de matières grasses.

MATIÈRES GRASSES D'APRÈS LE POID MOYENS DES GRAINS.

		MATIÈRES GRASSES pour 100 grammes.	
		A l'état normal.	A l'état sec.
Poids moyen 5 gr. à 5 gr. 20	Drôme (Tuzelle).....	1,25	1,46
	Loire-Inférieure.....	1,45	1,68
	Pas-de-Calais (blé roseau).....	1,25	1,47
	Puy-de-Dôme (mélangé).....	1,80	2,12
	— (Chiddam, tendre)	1,76	2,10
	Seine-et-Marne (blé Bordier)....	1,50	1,73
	Seine-et-Oise (blé mélangé).....	1,10	1,32
	— (blé de Bordeaux).	1,35	1,61
	Yonne (Bordeaux, dur).....	2,05	2,39
	— (— —).....	1,55	1,83
	— (Ecosse, dur).....	2,05	2,42
	— (Shiriff's, mitadin).....	1,90	2,24
	Algérie (Tuzelle de Philippeville).	1,75	2,01
	Araucanie.....	1,35	1,54
Poids moyen 4 gr. à 4 gr. 20	Ain (blé de Bresse).....	1,85	2,13
	Cher.....	1,45	1,66
	Doubs (Besançon).....	1,45	1,68
	Drôme (blé Buisson).....	1,50	1,74
	— (blé Saissette).....	1,80	2,10
	Indre (Issoudun).....	1,75	2.01
	Loiret (Giers).....	1,50	1,71
	— (Châtillon-sur-Loire)	1,60	1,86
	— (Malesherbes).....	1,50	1,74
	Oise (blé blanc).....	1,95	2,24
	— (blé Crépy).....	2,00	2,31
	Orne (Laigle).....	1,45	1,68
	Puy-de-Dôme (Noé mitadin).....	1,84	2,20
	Seine-et-Marne (Coulommiers)..	1,65	1,92
	— (Montereau).....	1,50	1,74
	— (blé de Bergues).	1,43	1,68
	— (blé Browich)...	1,40	1,63

		MATIÈRES GRASSES pour 100 grammes.	
		A l'état normal.	A l'état sec.
Poids moyen 4 gr. à 4 gr. 20	Seine-et-Marne (blé Dattel).....	1,75	2,04
	— (blé Goldendrop).	1,35	1,56
	Seine-et-Oise (blé d'Armentières)	1,40	1,68
	— (Louvres).....	1,55	1,80
	— (Louvres).....	1,60	1,86
	— (Versailles).....	1,45	1,71
	Algérie (Bône, dur).....	1,85	2,09
	— (Oran, Tuzelle).....	1,60	1,84
	— —	1,70	1,91
	— (Philippeville, tendre)..	1,85	2,12
	— (— dur).....	1,60	1,81
	Tunisie (Sousse, dur).....	1,65	1,84
	Australie (Melbourne).....	1,40	1,60
	Chili	1,85	2,14
	Indes (Bombay).....	1,75	1,95
	Nouvelle-Zélande	1,70	1,97
Poids moyen 3 gr. à 3 gr. 20	Blé du Danube (Bulgarie).....	1,45	1,66
	— (—).....	1,90	2,18
	— (—).....	1,75	2,00
	— (Bourgas).....	1,50	1,71
	— (Moldavie).....	2,00	2,33
	— (Roumanie).....	1,60	1,82
	— (Serbie).....	1,60	1,84
	Blé des Indes.....	2,15	2,44
	Etat-Unis (Californie).....	1,85	2,07
	— (Red Winter).....	1.65	1,89
	— (Walla-Walla).....	1,80	2.06
	République Argentine (La Plata).	1,40	1,61
	— (Rosario).	1,35	1,57
	Russie (Azima Azoff).....	1,60	1,82
	— (— Eupatorie).....	2,00	2,28
	— (— Rostoff).....	1,45	1,65
	— (— Théodosie).....	1,80	2,06
	— (Sandomirca Odessa)....	2,10	2,39
	— (Dur Azoff).....	2,15	2,43
	— (— —).....	2,20	2,51
	— (— Bessarabie).....	1,60	1,82
	— (— Novorossisk).....	2,25	2,54
	Uruguay	1,70	1,97
Poids moyen 2 gr. 20 et au-dessous.	Russie (Ghirka).....	1,70	1,94
	— (— Azoff).....	1,60	1,84
	— (— Mariopol).....	1,80	2,08

		MATIÈRES GRASSES pour 100 grammes.	
		A l'état normal.	A l'état sec.
		—	—
Poids moyen 2 gr. 20 et au-dessous.	Russie (Ghirka Nicolaïeff).....	2,25	2,56
	— (— —).....	2,30	2,63
	— (— Sébastopol).....	1,80	2,06
	— (— —).....	1,85	2,11

MATIÈRES GRASSES D'APRÈS LE POIDS DES BLÉS A L'HECTOLITRE.

	POIDS DU BLÉ à l'hectolitre.	MATIÈRES GRASSES pour 100 grammes.	
		A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—	—
	kil.		
Jura (blé rouge).....	77,000	1,65	1,94
— (de Bresse).....	76,500	1,80	2,12
— (de Bordeaux).....	75,000	1,75	2,06
Oise (blé de Crépy).....	75,000	1,85	2,16
Puy-de-Dôme (Noé mitadin).....	82,000	1,84	2,20
— (Petit Raquelin mitadin).....	80,000	1,70	2,01
— (blé mélangé).....	76,500	1,80	2,12
— (Chiddam, tendre).	75,000	1,76	2,10
Seine-et-Oise (blé Camus).....	79,000	1,30	1,54
— (mélangé).....	79,000	1,25	1,50
— (blé d'Armentières).	78,000	1,40	1,68
— (blé mélangé).....	76,000	1,75	2,10
— (blé de Nouvelle-Zélande).....	76,000	2,00	2,30
— (blé mélangé).....	75,000	1,10	1,32
— (—).....	75,000	1,50	1,80
— (blé de Bordeaux)..	71,000	1,35	1,61
Yonne (Bordeaux, dur).....	90,000	2,05	2,39
— (Victoria, tendre).....	88,000	1,50	1,75
— (—).....	85,000	1,85	2,16
— (Bordeaux, dur).....	85,000	1,55	1,83
— (—).....	83,000	1,50	1,78
— (Noé, tendre).....	83,000	1,85	2,19
— (Shiriff's, mitadin).....	82,000	1,90	2,24
— (Noé, tendre).....	80,000	1,75	2,07
— (Victoria, tendre).....	80,000	1,45	1,69
— (rouge Ecosse, dur).....	78,000	2,05	2,42

	POIDS DU BLÉ à l'hectolitre. — kil.	MATIÈRES GRASSES pour 100 grammes. A l'état normal. —	A l'état sec. —
Algérie (blé de colon).....	78,500	1,85	2,10
— (Tuzelle Bel-Abbès).....	78,500	1,70	1,94
— (Philippeville, dur).....	78,000	1,60	1,81
— (Sétif, dur).....	78,000	1,35	1,53
Tunisie (Sousse, dur).....	78,500	1,65	1,84
— (Tunis, dur).....	78,500	1,90	2,16
Danube (Bourgas).....	77,500	1,50	1,71
— (Varna).....	77,500	1,50	1,71
— (Roumanie).....	77,500	1,60	1,82
Turquie (Dede-Agatch).....	77,000	1,40	1,58
Russie (Azima, Sébastopol).....	81,050	1,85	2,10
— (— Kertch).....	81,000	1,40	1,60
— (— Rostoff).....	80,840	1,45	1,65
— (— Eupatorie).....	80,050	1,85	2,11
— (— Genitchesk).....	80,050	1,25	1,42
— (— Odessa).....	80,050	1,30	1,48
— (— Novorossisk).....	79,000	1,40	1,59
— (— Azoff).....	78,130	1,90	2,18
— (— Eupatorie).....	78,130	2,00	2,28
— (— Nicolaïeff).....	78,106	1,65	1,85
— (— Odessa).....	78,106	1,40	1,59
— (— Rostoff).....	78,000	1,60	1,80
— (— Novorossisk).....	77,740	1,60	1,82
— (— Bessarabie).....	77,500	1,30	1,48
— (— Nicolaïeff).....	77,130	2,10	2,39
— (— Yeisk).....	77,130	2,05	2,34
— (— Odessa).....	76,180	1,65	1,88
— (— Sébastopol).....	76,180	2,00	2,28
— (— Théodosie).....	76,180	1,80	2,06
— (— Nicolaïeff).....	75,200	1,70	1,93
— (— —).....	74,220	1,50	1,71
— (— —).....	73,250	1,65	1,88

2. En comparant les matières grasses aux matières minérales, on ne relève aucun rapport direct entre ces deux éléments. C'est ce qui résulte, en particulier, des groupements qui suivent, où nous avons réuni, d'une

part, les blés laissant à l'incinération moins de 4 gr. 50 p. 100 de cendres et, d'autre part, ceux qui en laissent plus de 2 grammes p. 100.

1° Blés ayant moins de 1 gr. 50 pour cent de cendres.

	Graisse pour 100 grammes à l'état normal.
Ain (Bresse)	1,85
Ain (—)	1,90
Aisne (Chateau-Thierry)	1,75
Drôme (blé Saissette)	1,80
— (blé Buisson)	1,50
Eure-et-Loir (Beauce)	1,70
Indre-et-Loire (Tours)	1.55
Loir-et-Cher	1,85
Loiret (Orléans)	1,45
— (Pithiviers)	1,60
Nord (blé Dattel)	1,25
Haute-Saône (Vesoul)	1,60
Seine (Aubervillers)	1,60
Seine-et-Marne (blé Liverdy)	1,75
Seine-et-Oise (Gonesse)	1.40
Somme (Ham)	1,60
Vienne (Châtellerault)	1,75
— (Mirebeau)	1,35
Yonne (Victoria, tendre)	1,50
— (—)	1,85
— (Bordeaux, dur)	1,50
— (—)	1,55
— (Noé, tendre)	1,85
— (Shiriff's)	1,90
Algérie (Bel-Abbès, Tuzelle)	1,70
— (Oran, tendre)	1,75
— (— Tuzelle)	1,70
Tunisie, dur	2,20
Australie	1,70
—	1,40
Chili	1,85
—	1,80
Danube	2,00
Etats-Unis (Californie)	1,85
Nouvelle-Zélande	2,05
Russie (Ghirka Sébastopol)	1,80

	GRAISSE pour 100 grammes à l'état normal.
Russie (Sandomirca Nicolaïeff)	1,50
— (Pologne Odessa)	2,05
Uruguay	1,65

2° Blés ayant plus de 2 grammes pour cent de cendres.

Aisne (Soissons)	1,30
Gironde (Bordeaux)	1,40
Jura (blé de Bordeaux)	1,75
Loire-Inférieure	1,45
Oise (blé de Crépy)	1,40
— —	1,40
Puy-de-Dôme (Noé, mitadin)	1,84
Seine (Gennevilliers)	1.60
Seine-et-Oise (blé Camus)	1,30
— (Louvres)	1,50
— (Cheliff, tendre)	1,90
Algérie (Relizane, dur)	1,95
— (Philippeville, Tuzelle)	1,75
Tunisie (Sousse, dur)	1,65
Danube (Bourgas)	1,75
— (Bulgarie)	1,45
— (Bulgarie)	1,90
— (Bulgarie)	1,75
Egypte	2,00
Etats-Unis (Baltimore)	1,70
— (Walla-Walla)	1,75
Indes (Bombay)	1.85
— (Bombay)	1,75
République Argentine	1,40
— (Rosario)	1,35
— (Saldome)	1,35
Russie (Azima)	1,50
— (— Nicolaïef)	1,65
— — —	2,10
— (— Sebastopol)	2,00
— (— Rostoff)	1,60
— — —	1,45
— (Ghirka)	1,80
— (Ghirka Nicolaïeff)	2,30
— (Dur Azoff)	2,40
— (— Novorossisk)	2,35
— (— Yeisk)	2,20
— (— Pologne, Odessa)	1,30
Turquie (Dedé-Agatch)	1,40

§ V. — Cellulose.

Le poids minimum de la cellulose a été de 1,46 p. 100 et le maximum de 3,94 p. 100. Il ne s'agit pas de la cellulose totale, telle qu'on l'obtient à l'aide de la diastase suivant le procédé de Poggiale, qui donne des résultats trop élevés, mais seulement de la cellulose ayant résisté au traitement par la potasse et par l'acide chlorhydrique dilués. Ce traitement, que nous employons couramment dans nos recherches, est plus rapide, partant plus pratique que le procédé par la diastase; il fournit des résultats moins élevés, mais néanmoins très comparables.

1. La répartition de la cellulose dans les blés ne se rattache à aucune donnée générale. On trouve des blés d'essences différentes et de provenances diverses qui renferment exactement la même quantité de cellulose. Il n'y a de même aucun rapprochement à établir entre les matières cellulosiques et le poids moyen des grains ou le poids des blés à l'hectolitre. On observe cependant que les plus fortes quantités de cellulose se trouvent dans des blés tendres. On relève aussi, dans des variétés de blés de même provenance, par exemple les Azimas de Nicolaïeff, que la cellulose va en augmentant lorsque le poids des grains à l'hectolitre diminue.

Les blés les plus riches en cellulose étant nécessairement ceux qui laissent le plus de son et donnent le moins de farine, le meunier a le plus grand intérêt à être exactement renseigné sur la teneur en matières cellulosiques des blés qu'il emploie.

CELLULOSE D'APRÈS LE POIDS MOYEN DES GRAINS.

		CELLULOSE pour 100 grammes.	
		A l'état normal.	A l'état sec.
		—	—
Poids moyen 5 gr. à 5 gr. 20.	Drôme (Tuzelle).....	2,68	3,14
	Loire-Inférieure.....	2,44	2,83
	Pas-de-Calais (blé roseau).....	3,04	3,56
	Puy-de-Dôme (mélangé).....	2,08	2,45
	— (Chiddam, tendre).	2,70	3,21
	Seine-et-Marne (blé Bordier)....	1,70	1,97
	Seine-et-Oise (blé mélangé).....	2,54	3,06
	— (blé de Bordeaux).	2,64	3,13
	Yonne (Bordeaux, dur).....	2,84	3,31
	— (— —).....	2,36	2,80
	— (Ecosse, dur).....	2,24	2,64
	— (Shiriff's, mitadin).....	2,24	2,64
	Algérie (Tuzelle de Philippeville).	2,48	2,85
	Araucanie.....	2,54	2,89
Poids moyen 4 gr. à 4 gr. 20.	Ain (blé de Bresse).....	2,64	3,03
	Cher	2,08	2,39
	Doubs (Besançon).....	2,16	2,51
	Drôme (blé Buisson).....	3,18	3,70
	— (blé Saissette).....	2,66	3,10
	Indre (Issoudun).....	2,64	3,03
	Loiret (Gien).....	1,84	2,09
	— (Châtillon-sur-Loire)....	2,02	2,35
	— (Malesherbes).....	2,34	2,71
	Oise (blé blanc).....	2,60	2,99
	— (blé Crépy).....	2,02	2,34
	Orne (Laigle).....	2,08	2,41
	Puy-de-Dôme (Noé, mitadin)....	2,70	3,23
	Seine-et-Marne (Coulommiers)..	2,14	2,49
	— (Montereau)....	1,84	2,13
	— (blé de Bergues).	1,84	2,14
	— (blé Browick)...	2,24	2,61
	— (blé Dattel).....	1,56	1,82
	— (blé Goldendrop)	1,86	2,14
	Seine-et-Oise (blé d'Armentières)	3,94	4,71
	— (Louvres).....	1,70	1,98
	— (Louvres).....	2,08	2,42
	— (Versailles).....	2,08	2,44

		CELLULOSE pour 100 grammes.	
		A l'état normal.	A l'état sec.
		—	—
Poids moyen 4 gr. à 4 gr. 20.	Algérie (Bône, dur).....	2,76	3,12
	— (Oran, Tuzelle).....	3,00	3,44
	— (— —).....	2,18	2,45
	— (Philippeville, tendre)...	2,00	2,29
	— (— dur).....	2,04	2,31
	Tunisie (Sousse, dur).....	2,40	2,68
	Australie (Melbourne).....	1,64	1,87
	Chili.....	1,84	2,07
	Indes (Bombay).....	1,46	1,66
	Nouvelle-Zélande.....	2,44	2,83
Poids moyen 3 gr. à 3 gr. 20.	Blé du Danube (Bulgarie).....	2,74	3,13
	— (—).....	2,56	2,93
	— (—).....	2,20	2,51
	— (Bourgas).....	2,30	2,63
	— (Moldavie).....	2,48	2,89
	— (Roumanie).....	2,20	2,50
	— (Serbie).....	2,64	3,03
	Blé des Indes.....	2,72	3,39
	Etats-Unis (Californie).....	2,14	2,39
	— (Red Winser).....	2,44	2,79
	— (Walla Walla).....	1,90	2,17
	République Argentine (La Plata)	2,42	2,78
	— (Rosario).	3,10	3,61
	Russie (Azima Azoff).....	1,72	1,95
	— (— Eupatorie).....	1,92	2,19
	— (— Rostoff).....	2,54	2,89
	— (— Théodosie).....	1,86	2,13
	— (Sandomirca Odessa)....	2,02	2,30
	— (Dur Azoff).....	2,22	2,52
	— (— —).....	2,22	2,53
	— (— Bessarabie).....	2,74	3,11
	— (— Novorossisk).....	2,10	2,38
	Uruguay.....	2,56	3,07
Poids moyen 2 gr. 20 et au-dessous.	Russie (Ghirka).....	2,14	2,40
	— (— Azoff).....	2,56	2,95
	— (— Mariopol).....	2,82	3,25
	— (— Nicolaïeff).....	2,56	2,91
	— (— —).....	2,32	2,66
	— (— Sébastopol).....	2,66	3,04
	— (— —).....	2,52	2,88

CELLULOSE D'APRÈS LE POIDS DES BLÉS A L'HECTOLITRE.

	POIDS des blés à l'hectolitre. — kil.	CELLULOSE pour 100 grammes. A l'état normal. —	A l'état sec. —
Jura (blé rouge).....	77,000	3,00	3,53
— (blé de Bresse).....	76,500	2,20	2,59
— (blé de Bordeaux).....	75,000	2,70	3,19
Oise (blé de Crépy).....	75,000	2,14	2,50
Puy-de-Dôme (Noé, mitadin).....	82,000	2.70	3,23
— (Petit Raquelin, mitadin).....	80,000	2,54	3,00
— (blé mélangé).....	76,500	2,08	2,45
— (Chiddam, tendre)..	75,000	2,70	3,21
Seine-et-Oise (blé Camus).....	79,000	2,50	2,98
— (blé mélangé).....	79,000	2,58	3,08
— (blé d'Armentières).	78,000	3,94	4,71
— (blé mélangé).....	76,000	3,00	3,60
— (blé de Nouvelle-Zélande).....	76,000	2,24	2,58
— (blé mélangé).....	75,000	2,74	3,06
— (—).....	75,000	2,94	3,52
— (blé de Bordeaux)...	71,000	2,64	3,13
Yonne (Bordeaux, dur).....	90,000	2,84	3,31
— (Victoria, tendre).....	88,000	2,18	2,54
— (—).....	85,000	2,64	3,09
— (Bordeaux, dur).....	85,000	2,36	2,86
— (—).....	83,000	2,48	2,94
— (Noé, tendre)	83,000	2,54	3,00
— (Shiriff's, mitadin).....	82,000	2,24	2,64
— (Noé, tendre).....	80,000	2,68	3,16
— (Victoria, tendre).....	80,000	1,78	2,07
— (rouge Ecosse, dur).....	78,000	2,24	2,64
Algérie (blé de colon).....	78,500	2,42	2,76
— (Tuzelle Bel-Abbès).....	78,500	1.98	2,26
— (Philippeville, dur).....	78,000	2,04	2,31
— (Sétif, dur).....	78,000	2,30	2,59
Tunisie (Sousse, dur).....	78,500	2,40	2,68
— (Tunis, dur).....	78,500	1,88	2,14

	Poids des blés à l'hectolitre. — kil.	Cellulose pour 100 grammes. A l'état normal. —	A l'état sec. —
Danube (Bourgas).....	77,500	2,30	2,63
— (Varna).....	77,500	1,98	2,25
— (Roumanie).....	77,500	2,20	2,50
Turquie (Dedé-Agatch).....	77,000	2,34	2,64
Russie (Azima, Sébastopol).....	81,050	2.06	2,34
— (— Kertch).....	81,000	2,02	2,30
— (— Rostoff)..	80,840	2,54	2,89
— (— Eupatorie).....	80,050	1,78	2,02
— (— Genitchesk).....	80,050	2,74	3,12
— (— Odessa).....	80,050	2,76	3,13
— (— Novorossisk).....	79,000	2,28	2,59
— (— Azoff).....	78,130	2,00	2,29
— (— Eupatorie).....	78,130	1,92	2,19
— (— Nicolaïeff).....	78,106	1,94	2,18
— (— Odessa).....	78,106	1,94	1,85
— (— Rostoff).....	78,000	2,14	2,41
— (— Novorossisk).....	77,740	2,08	2,38
— (— Bessarabie).....	77,500	2,14	2,44
— (— Nicolaïeff).....	77,130	1,96	2,23
— (— Yeisk).....	77,130	2,32	2,65
— (— Odessa).....	76,180	2,32	2,64
— (— Sébastopol).....	76,180	2,16	2,46
— (— Théodosie).....	76,180	1,86	2,13
— (— Nicolaïeff).....	75,200	2,24	2,55
— (— —).....	74,220	2,34	2,67
— (— —).....	73,250	2,32	2,64

2. Les tableaux suivants, dans lesquels nous avons réuni, d'une part, les blés les plus pauvres en cellulose et, d'autre part, les blés qui en contiennent le plus, ainsi que leur teneur respective en cendres et en graisse, ne permettent pas d'établir de relations entre ces trois éléments.

1° Blés contenant moins de 1 gr. 80 pour cent de cellulose.

	Cendres à l'état normal pour 100 grammes.	Graisse à l'état norma pour 100 grammes.
Alpes-Maritimes (Pétanielle de Nice)..	1.92	1,40
Eure-et-Loir (Chartres).....	1,70	1,55
Loiret (Gien).....	1,50	1,50
— (Orléans, roux).....	1,26	1,45
— (blé de l'Orléanais).....	1,64	1,50
Meuse (blé de Lorraine).....	1,70	1,65
Nord (Armentières).....	1,72	1,50
— (blé Dattel).....	1,40	1,25
— (Goldendrop).....	1,68	1,40
— (blé roseau).....	1,76	1.50
— (Stand'up).....	1,74	1,60
Puy-de-Dôme (dur d'Auvergne).....	1,86	1,35
— (Aigueperse, demi-dur).	1,50	1,30
Seine-et-Marne (blé Bordier).....	1,60	1,50
— (—).....	1,50	1,45
— (de Bergues).....	1.54	1,45
— (Dattel).....	1.70	1,75
— (Goldendrop).....	1.62	1,35
— (Liverdy).....	1,44	1,75
— (Montereau).....	1,74	1,50
— (blé de Noé).....	1,80	1,45
Seine-et-Oise (Gonesse).....	1,36	1,40
— (Louvres).....	1,80	1.55
Somme.....	1,62	1,60
Yonne (Victoria tendre).....	1,70	1.45
Australie (Melbourne).....	1,60	1,40
Chili.....	1,16	1,85
Danube.....	1,60	1,85
Etats-Unis (Californie).....	1,46	1,85
— (Orégon).....	1,76	2,05
— (blé roux Saint-Louis).....	1,60	1,70
— (blé roux).....	1,56	1,75
— (Walla-Walla).....	1,56	1,65
Indes (Bombay).....	2,05	1,85
— (—).....	1,98	1,75
— (Kurrachée).....	1,64	2,25
Russie (Azima Azoff).....	1,94	1,60
— (— Eupatorie).....	1.60	1,85

	CENDRES à l'état normal pour 100 grammes.	GRAISSE à l'état normal pour 100 grammes.
Russie (Azima Novorossisk)	1,56	1,60
— (— Théodosie)	1,70	1,80
— (Pologne, Odessa)	2,00	1,30

2° Blés contenant plus de 2 gr. 80 pour cent de cellulose.

Aisne (Château-Thierry)	1,26	1,75
— (Soissons)	2,00	1,30
Aude (Castelnaudary)	1,56	1,90
Drôme (blé Buisson)	1,44	1,50
— (Romanelle)	1,96	1,85
Eure (Vernon)	1.70	1,35
Jura (blé rouge)	1,98	1,55
Loiret (Jargeau)	1,50	1,65
Maine-et-Loire (Saumur)	1,80	1,65
Oise (Crépy)	2,24	1,40
Pas-de-Calais (blé roseau)	1,95	1,25
Saône-et-Loire (blé tendre)	1,50	1,35
Seine-et-Oise (blé mélangé)	1,68	1,75
— (—)	1,60	1,50
— (Armentières)	1,76	1,40
Somme (blé blanc)	1,56	1,70
— (blé roux)	1,74	1,60
Yonne (blé de Bordeaux, dur)	1,54	2,05
Algérie (Oran, dur)	1,84	2,00
— (Relizane, dur)	2,02	1,95
— (mitadin, Alger)	1,90	1,70
— (Tuzelle Oran)	1,86	1,60
Tunisie (dur)	1,38	2,20
— (Mehedia)	1,62	2,35
— (Sfax)	1,90	1,90
Danube (Roumanie)	1,54	1.35
Etats-Unis (Baltimore)	1,98	1,70
Indes	1,56	2,13
Pologne (Kœnigsberg)	1,84	1,65
République argentine (La Plata)	1,92	1,85
— (Rosario)	2,12	1,35
Russie (Ghirka Mariopol)	1,76	1,80
— (Ulka Odessa)	1,86	1,45
— (dur Azoff)	2,18	2,40

§ VI. — Acidité.

L'acidité des blés oscille le plus souvent entre 0 gr. 020 p. 100 et 0 gr. 040 p. 100. Elle est indépendante de l'essence du blé, de la variété, du climat, du sol.

§ VII. — Matières azotées.

Le dosage des matières azotées offre un intérêt capital en raison du rôle prépondérant que l'on attribue à ces matières dans l'alimentation.

Le minimum (7 gr. 06 p. 100) a été observé dans un blé d'Orégon et le maximum (15 gr. 58 p. 100) dans des blés de Russie.

1. Si l'on envisage les blés dans leur ensemble, on trouve des blés tendres qui contiennent plus de matières azotées que des blés durs; mais, dans une région déterminée, les blés durs sont généralement plus azotés.

Il ne semble pas que l'on puisse établir de liens étroits entre le poids des matières azotées et le poids moyen des grains ou le poids des blés à l'hectolitre; mais on remarque que les blés durs les plus azotés se rencontrent de préférence dans les blés dont le poids moyen des grains est peu élevé. On observe encore, dans les Azimas Nicolaïeff, qu'il y a moins d'azote lorsque le poids à l'hectolitre baisse; nous avons vu qu'il y avait, au contraire, plus de cellulose.

MATIÈRES AZOTÉES D'APRÈS LE POIDS MOYEN DES GRAINS.

		MATIÈRES AZOTÉES pour 100 grammes.	
		A l'état normal.	A l'état sec.
Poids moyen 5 gr. à 5 gr. 20.	Drôme (Tuzelle).....	9,36	10,96
	Loire-Inférieure.....	9,51	11,01
	Pas-de-Calais (blé Roseau).....	9,67	11,32
	Puy-de-Dôme (mélangé).....	9,58	11,28
	— (Chiddam, tendre).	10,04	11,93
	Seine-et-Marne (blé Bordier)....	10,26	11,84
	Seine-et-Oise (blé mélangé).....	9,50	11,43
	— (blé de Bordeaux).	9,13	10,84
	Yonne (Bordeaux, dur).....	9,72	11,34
	— (—).....	9,81	11,61
	— (Ecosse, dur).....	9,05	10,68
	— (Shiriff's, mitadin).....	8,97	10,58
	Algérie (Tuzelle de Philippeville)	11,29	12,98
	Araucanie.....	10,28	11,70
Poids moyen 4 gr. à 4 gr. 20.	Ain (blé de Bresse).....	9,59	11,04
	Cher.....	10,60	12,14
	Doubs (Besançon).....	10,82	12,54
	Drôme (blé Buisson).....	10,12	11,78
	— (Saissette).....	9,90	11,54
	Indre (Issoudun).....	9,74	11,21
	Loiret (Gien).....	9,51	10,80
	— (Châtillon-sur-Loire)....	9,33	10,85
	— (Malesherbes).....	9,33	10,82
	Oise (blé blanc).....	8,13	9,34
	— (blé Crépy).....	8,96	10,38
	Orne (Laigle).....	8,96	10,38
	Puy-de-Dôme (Noé, mitadin)...	9,73	11,64
	Seine-et-Marne (Coulommiers)..	9,10	10,58
	— (Montereau)....	9,67	11,19
	— (blé de Bergues).	9,67	11,22
	— (blé Browick)...	9,33	10,86
	— (blé Dattel).....	9,67	11,25
	— (blé Goldendrop)	9,09	10,47
	Seine-et-Oise (blé d'Armentières)	9,31	11,15
	— (Louvres).....	8,13	9,43
	— (—).....	9,13	10,60
	— (Versailles).....	9,92	11,65

		MATIÈRES AZOTÉES pour 100 grammes.	
		A l'état normal.	A l'état sec.
Poids moyen 4 gr. à 4 gr. 20	Algérie (Bône, dur).....	12,35	13,97
	— (Oran, Tuzelle).....	9,35	10,75
	— (—).....	10,45	11,74
	— (Philippeville, tendre)...	11,16	12,77
	— (— dur).....	13,12	14,83
	Tunisie (Sousse, dur).....	13,12	14,63
	Australie (Melbourne).....	10,51	11,94
	Chili.....	9,67	11,20
	Indes (Bombay).....	10,97	12,45
	Nouvelle-Zélande	9,21	10,67
Poids moyen 3 gr. à 3 gr. 20.	Danube (Bulgarie).....	11,20	12,80
	— (—).....	9,89	11,31
	— (—).....	10,40	11,89
	— (Bourgas)..... ..	9,67	11,02
	— (Moldavie).....	10,74	12,48
	— (Roumanie).....	12,43	14,12
	— (Serbie).....	11,51	13,19
	Indes.....	10,66	12,10
	Etats-Unis (Californie).....	8,82	9,87
	— (Red Winter).....	12,12	13,86
	— (Walla-Walla).....	11,00	12,59
	République argentine (La Plata).	13,58	15,61
	— (Rosario)..	13,35	15,56
	Russie Azima Azoff.....	11,43	13,00
	— — Eupatorie.....	12,20	13,91
	— — Rostoff.....	13,58	15,43
	— — Théodosie.....	12,89	14,73
	— Sandomirka Odessa.....	10,89	12,42
	— Dur Azoff.....	15,50	17,55
	— — —	14,04	16,01
	— Bessarabie.....	14,05	15,94
	— Novorossisk.....	13,06	14,78
	Uruguay.....	14,04	16,23
Poids moyen 2 gr. 20 et au-dessous.	Russie Ghirka.....	13,70	15,32
	— — Azoff.....	13,81	15,91
	— — Mariopol.....	13,58	15,66
	— — Nicolaïeff.....	14,73	16,74
	— — —	12,74	14 58
	— — Sébastopol.....	12,51	14,34
	— — —	12,74	14,54

MATIÈRES AZOTÉES D'APRÈS LE POIDS DES BLÉS A L'HECTOLITRE.

	POIDS des blés à l'hectolitre. — kil.	MATIÈRES AZOTÉES pour 100 grammes. A l'état normal. —	A l'état sec. —
Jura (blé rouge).....	77,000	8,75	10,29
— (blé de Bresse).....	76,500	8,68	10,22
— (blé de Bordeaux).....	75,000	9,37	11,05
Oise (blé de Crépy).....	75,000	9,75	11,37
Puy-de-Dôme (Noé, mitadin).....	82,000	9,73	11,64
— (Petit Raquelin, mitadin).....	80.000	9,96	11,78
— (blé mélangé).....	76,500	9,58	11,28
— (Chiddam, tendre)..	75,000	10,04	11,93
Seine-et-Oise (blé Camus).....	79,000	9,62	11,44
— (mélangé).....	79,000	9,31	11,10
— (blé d'Armentières).	78,000	9,31	11,15
— (mélangé).....	76,000	7,58	9,10
— (Nouvelle-Zélande)..	76,000	7,81	8,99
— (mélangé).....	75,000	9,50	11,43
— (—).....	75,000	9,19	10,97
— (Bordeaux).....	71,000	9,13	10,84
Yonne (Bordeaux, dur).....	90,000	9,70	11,34
— (Victoria, tendre).....	88,000	9,62	11,24
— (—).....	85,000	9,75	11,42
— (Bordeaux, dur).....	85,000	9,81	11,61
— (—).....	83,000	8,81	10,44
— (Noé, tendre).....	83,000	9,73	11,49
— (Shiriff's, mitadin.....	82,000	8,97	10,58
— (Noé, tendre).....	80,000	9,43	11,12
— (Victoria. tendre).....	80,000	9,15	10,67
— (rouge d'Ecosse, dur).....	78,000	9,05	10,68
Algérie (blé de colon).....	78,500	12,28	13,95
— (Tuzelle Bel-Abbès).....	78,500	10,43	11,88
— (Philippeville, dur).....	78,000	13,12	14,83
— (Sétif, dur).....	78,000	12,89	14,53
Tunisie (Sousse, dur).....	78,500	13,12	14,63
— (Tunis, dur).....	78,500	14,05	15,99

	POIDS des blés à l'hectolitre. — kil.	MATIÈRES AZOTÉES pour 100 grammes. A l'état normal. —	A l'état sec. —
Danube (Bourgas).....	77,500	9,67	11,02
— (Varna).....	77,500	10,82	12,31
— (Roumanie).....	77,500	12,43	14,12
Turquie (Dedé-Agatch).....	77,000	10,16	11,46
Russie (Azima, Sébastopol).....	81,050	10,97	12,45
— (— Kertch).....	81,000	12.97	14,76
— (— Rostoff).....	80,840	13,58	15,43
— (— Eupatorie).....	80,050	13,12	14,91
— (— Genitchesk).....	80,050	14,05	16,01
— (— Odessa).....	80,050	11,74	13,31
— (— Novorossisk).....	79,000	13,43	15,21
— (— Azoff).....	78,130	14,27	16,32
— (— Eupatorie).....	78,130	12,20	13,91
— (— Nicolaïeff).....	78,106	15,58	17,46
— (— Odessa).....	78,106	12,74	14,38
— (— Rostoff).....	78,000	14,05	15,80
— (— Novorossisk)	77,740	14,12	16,10
— (— Bessarabie).....	77,500	13,12	14,93
— (— Nicolaïeff).....	77,130	11,74	13,34
— (— Yeisk).....	77,130	13,96	15,94
— (— Odessa).....	76,180	14,27	16,23
— (— Sébastopol).....	76,180	11,85	13,51
— (— Théodosie).....	76,180	12,89	14,73
— (— Nicolaïeff).....	75,200	12,53	14,22
— (— —).....	74,220	12,28	13,99
— (— —).....	73,250	10,97	12,43

2. Quelques auteurs admettent une relation intime entre les matières azotées des blés et leurs matières minérales. Cette assertion, comme on le verra plus loin, ne paraît pas justifiée. La répartition de la matière saline dans les blés les plus azotés présente les mêmes écarts que dans les blés les plus pauvres en azote. En ce qui touche les matières grasses et cellulosiques, on observe encore les mêmes divergences; il n'y a pas plus de rapport entre ces éléments et la matière azotée qu'entre la matière azotée et la matière minérale.

1° Blés contenant moins de 9 pour cent de matière azotée.

	Cendres à l'état normal, pour 100 grammes.	Graisse à l'état normal, pour 100 grammes.	Cellulose à l'état normal, pour 100 grammes.
Tuzelle d'Aix	1,76	1,60	1,96
Eure	1,66	2,00	2,36
Jura (blé de Bresse)	1,98	1,80	2,20
— (blé rouge)	1,98	1,65	3,00
Nord (Nursery)	1,70	1,60	2,28
Oise (blé blanc)	1;88	1,95	2,60
— (Crépy)	1,80	2,00	2,02
Orne (Laigle)	1,64	1,45	2,08
Seine-et-Oise (mélangé)	1,68	1,75	3,00
— (Gonesse)	1,36	1,40	1,62
— (Louvres)	1,52	1,70	2,30
— (Louvres)	1,80	1,55	1,70
— (Louvres)	2,00	1,50	1,94
— (Nouvlle-Zélande)	1,62	2,00	2,24
Somme	1,62	1,60	1,70
Yonne (Bordeaux)	1,36	1,50	2,48
— (Shiriff's)	1,46	1,90	2,24
Blé d'Egypte	1,96	1,45	1,98
— —	2,14	2,00	2,32
Etats-Unis (Californie)	1,76	2,00	2.02
— (—)	1,78	1,85	2,14
— (Orégon)	1,76	2.05	1,74
Nouvelle-Zélande	1,66	1,70	2,38

2° Blés contenant de 11 a 12 pour cent de matière azotée.

Aude (Castelnaudary)	1,56	1,90	3,04
Loiret (Jargeau)	1,50	1,65	2,88
— (Pithiviers)	1,46	1,60	2,10
Marne (blé de Champagne)	1,72	1,25	2,74
Seine (Aubervilliers)	1,48	1,50	1,98
Algérie (blé colon)	1,60	1,90	2,56
— (mitadin)	1,90	1,70	3,06
— (Philippeville, tendre)	1,50	1,85	2,00
— (— Tuzelle)	2,06	1,75	2,48

	CENDRES à l'état normal, pour 100 grammes.	GRAISSE à l'état normal, pour 100 grammes.	CELLULOSE. à l'état normal, pour 100 grammes.
Tunis (Mehedia).....	1,62	2,35	2,94
Blés du Danube.....	1,60	1,85	1,85
— (Bulgarie).....	2,10	1,45	2,74
— (Varna).....	1,70	1,95	2,08
— (Roumanie) ...	1,54	1,35	3,04
— (—) ...	1,70	1,50	2,50
Etats-Unis (Baltimore).....	1,98	1,70	3,20
— (Californie).....	1,58	2,00	2,00
— (Walla-Walla).....	1,70	1,80	1,90
— (—).....	1,98	1,75	2,54
Russie (Azima Azoff).....	1,94	1,60	1,72
— (— Nicolaïeff).....	2,06	2,10	1,96
— (— Odessa).....	1,89	1,30	2,76
— (— Sébastopol)....	2,10	2,00	2,16
— (Pologne Nicolaïeff)....	1,90	1,85	2,02

3° Blés contenant de 14 a 16 pour cent de matière azotée.

République argentine (Caudéal)	1,96	1,49	2,14
— (Tuzelle).	1,74	2,10	2,54
Russie (Azima).....	2,02	1,50	2,08
— (— Azoff).....	1,90	1,90	2,00
— (— Genitchesk)....	1,62	1,25	2,74
— (— Nicolaïeff)	1,90	1,65	1,94
— (— Novorossisk)...	1,56	1,60	1,62
— (— —)...	1,94	1,60	2,08
— (— Odessa).....	1,98	1,65	2,32
— (— Rostoff).....	2,00	1,60	2,14
— (Ghirka Nicolaïeff).....	1,96	2,25	2,56
— (— Odessa).....	1,68	1,85	1,96
— (— —).....	1,80	1,70	2,76
— (Ulka Nicolaïeff).....	1,70	1,85	1,88
— (Dur Azoff).....	2,18	2,40	3,08
— (— —).....	1,76	2,20	2,22
— (— —).....	1,74	2,15	2,22
— (— Bessarabie).....	1,66	1,60	2,74
— (— Nicolaïeff).....	1,90	1,45	2,54
— (— Novorossisk).....	1,86	1,90	1,94
— (— Yeisk).....	2,04	2,20	2,64
— (— —).....	1,56	2,40	2,12

	CENDRES à l'état normal, pour 100 grammes.	GRAISSE à l'état normal, pour 100 grammes.	CELLULOSE à l'état normal, pour 100 grammes.
Russie (Pologne Nicolaïeff)....	1,84	1.70	2,14
Tunisie (dur).....	1,80	1,90	1,88
Uruguay.....	1,76	1,70	2,66
—	1,18	1,65	2,48

§ VIII. — Matières sucrées et amylacées.

Les matières sucrées et amylacées ayant été obtenues par différence, il résulte, d'après ce qui a été dit au sujet de la cellulose, que le poids de ces matières serait un peu trop élevé. Il comprend, en effet, d'autres éléments, tels qu'une partie de la cellulose totale, les matières colorantes et le tanin qui ne résistent pas au traitement que l'on fait subir aux blés pour en isoler la cellulose résistante.

Les matières sucrées n'existent qu'en faible proportion (4 à 8 décigrammes). Dans les cas, assez restreints d'ailleurs, où le dosage des matières sucrées a été effectué, on ne trouve pas de relation suivie entre le poids de ces matières et l'acidité. Les matières tanniques seraient toujours en très faible quantité si l'on en juge par la nuance gris-noirâtre assez uniforme que prend à la longue l'enveloppe extérieure des différents blés au contact d'une solution très diluée de perchlorure de fer.

La matière amylacée est en opposition directe avec la matière azotée; les blés les plus riches en amidon sont les plus pauvres en azote.

§ IX. — Causes qui font varier la composition des blés.

On voit, par tout ce qui précède, combien est variable la composition des blés. Elle est, en effet, étroitement liée au climat, au sol et au mode de culture.

1. En général, les pays chauds sont plus favorables au développement de la matière azotée; mais il y a des exceptions : nous avons des blés d'Egypte qui sont moins azotés que les blés d'Algérie et de Tunisie et même moins azotés que la moyenne des blés de France. Dans les pays à climats variés tels que la France et les Etats-Unis, les plus fortes proportions d'azote se rencontrent dans les blés des régions les plus chaudes. Nous avons déjà eu l'occasion de constater d'autre part, dans nos recherches sur les farines, que les blés des années chaudes étaient plus riches en gluten.

2. Comme exemple de l'influence simultanée du climat et du sol, nous avons le blé dur de Bordeaux, toujours plus azoté dans la Gironde que dans les départements du Jura, de Seine-et-Marne, de Seine-et-Oise et de l'Yonne où nous l'avons retrouvé. Nous pouvons citer aussi le blé de Saumur cultivé en Seine-et-Marne. Tous ces blés ont une tendance à se rapprocher des blés des régions où ils sont transportés. Le poids moyen du grain se modifie en même temps que la composition.

Un autre exemple des plus frappants nous est encore fourni par un blé d'origine française récolté dans l'Amérique du sud, à La Plata. Ce blé contient plus de 13 p. 100 de matières azotées; c'est une proportion que nous n'avons trouvée dans aucun blé de France. Le poids moyen des grains est tombé au-dessous de la moyenne de nos blés indigènes.

3. L'influence de la culture apparaît bien dans les blés de Gennevilliers qui ont été récoltés dans des terrains où les maraîchers utilisent de préférence comme engrais les gadoues de Paris. Ces blés renferment beaucoup plus de matière azotée que les blés de même espèce semés en Seine-et-Oise, et il est à noter que l'on ne relève rien d'anormal pour la matière saline, ce qui prouve, comme nous l'avons déjà dit, qu'il n'y a pas de

rapport entre le poids des matières azotées des blés et le poids de leurs matières minérales.

4. D'autres causes peuvent encore modifier la composition des blés. C'est ainsi que l'on doit tenir compte, dans une certaine limite, de l'état d'homogénéité de la denrée; les gros grains n'ont pas exactement la composition des petits. On trouve aussi des écarts suivant la nuance, de sorte que, par un triage approprié, on peut séparer d'un même échantillon de blé des grains qui présentent une composition différente. C'est ce que prouvent les exemples suivants :

Variations dans la composition d'un même blé d'après le poids des grains.

Un blé blanc d'Araucanie, choisi en raison de sa nuance très homogène, et de la grosseur bien tranchée de quelques grains, a été trié à la main de façon à séparer les plus gros grains des plus petits. On a trouvé à l'analyse :

	BLÉ NORMAL.	GROS GRAINS.	PETITS GRAINS.
Eau	12,10	12,20	11,90
Matières azotées	10,28	11,44	10,10
— grasses	1,35	1,35	1,45
— sucrées et amylacées	71.87	70,82	71,91
Cellulose	2,54	2,30	2,64
Cendres	1,86	1,84	2,00
	100,00	100,00	100,00
Acidité pour 100	0,034	0,034	0,034

Dans un blé de nuance aussi homogène que possible, récolté dans le même champ, les gros grains peuvent donc présenter plus d'azote et moins de cellulose que les petits grains dont le développement semble avoir été enrayé.

Variations dans la composition d'un même blé d'après la nuance des grains.

1. On a retiré d'un blé tendre du Chéliff, d'une part, les grains les plus blancs, les plus tendres et, d'autre part, les grains les plus foncés qui sont aussi les plus durs. L'analyse montre que ces derniers sont plus azotés.

	BLÉ NORMAL.	GRAINS BLANCS.	GRAINS FONCÉS.
Eau	12,00	12,10	12,00
Matières azotées	12,06	11,49	12,78
— grasses	1,90	1,85	1,90
— sucrées et amylacées	70,02	70,46	69,34
Cellulose	2,06	2,22	2,02
Cendres	1,96	1,88	1,96
	100,00	100,00	100,00
Acidité pour 100	0,033	0,033	0,038

2. On a opéré de même sur un blé demi-dur d'Auvergne : les résultats de l'analyse concordent avec les précédents.

	BLÉ NORMAL.	GRAINS BLANCS.	GRAINS FONCÉS.
Eau	11,20	11,20	11,20
Matières azotées	10,70	9,75	12,03
— grasses	1,30	1,40	1,20
— sucrées et amylacées	73,66	74,73	72,15
Cellulose	1,64	1,46	1,86
Cendres	1,50	1,46	1,56
	100,00	100,00	100,00
Acidité pour 100	0,033	0,033	0,033

3. Même opération sur un blé tendre de Corbeil et mêmes résultats analytiques que précédemment, établissant que les grains de différentes nuances que l'on rencontre parfois dans un même échantillon de blé ne présentent pas une composition uniforme.

	BLÉ NORMAL.	GRAINS BLANCS.	GRAINS FONCÉS.
Eau	12,20	12,25	12,20
Matières azotées	10,22	9,16	12,03
— grasses	1,60	1,50	1,65
— sucrées et amylacées	72,36	73,15	70,83
Cellulose	2,00	2,34	1,74
Cendres	1,62	1,60	1,55
	100,00	100,00	100,00
Acidité pour 100	0,033	0,036	0,033

§ X. — **Ecarts extrêmes observés dans l'analyse des blés.**

La composition des blés des différents pays, pris dans leur ensemble, présente de tels écarts que l'on ne peut songer à les représenter par une formule unique. Il serait aussi arbitraire de vouloir assigner une composition moyenne spéciale aux blés durs et aux blés tendres.

Le poids des éléments constitutifs des blés que nous avons soumis à l'analyse a atteint, au maximum et au minimum :

	MINIMUM pour 100 grammes.	MAXIMUM pour 100 grammes.
Eau	8,84	16,90
Matières azotées	7,06	15,58
— grasses	1,10	2,40
— sucrées et amylacées	66,34	76,17
Cellulose	1,46	3,94
Cendres	1,10	2,56
Poids moyen de 100 grains	1,75	6,13

En passant en revue les principaux blés du marché de Paris, nous allons voir que les écarts sont moins accusés lorsque l'on a affaire à des blés d'un même pays ou d'une région présentant un climat uniforme.

Blés de France.

Production en 1894 : 122.469.207 hectolitres pesant 93.671.456 quintaux.

On a relevé les fluctuations suivantes :

	MINIMUM pour 100 grammes.	MAXIMUM pour 100 grammes.
	—	—
Eau	10,13	16,90
Matières azotées	7,81	12,00
— grasses	1,15	2,10
— sucrées et amylacées	67,31	73,66
Cellulose	1,40	3,75
Cendres	1,18	2,24
Poids moyen de 100 grains	3,34	6,13

1. Si l'on cherche à établir une comparaison entre les blés des départements du Nord et ceux du Midi, on ne saisit pas de différence très marquée, tant sont nombreuses les variétés de blé cultivées en France. On trouve, au nord comme au Midi, des blés qui présentent à peu près la même composition. On constate cependant que les plus faibles proportions de matière azotée se rencontrent dans les blés du Nord et les plus fortes dans les blés du Midi.

2. S'il s'agit d'un même département ou d'une région limitée, les rapports entre les différents éléments sont plus étroits. Les variétés tendent vers un type unique plus approprié au sol et au climat. Ce type, constituant le blé ordinaire de la région, présente, dans les conditions ordinaires de culture, une certaine fixité de composition.

C'est ainsi qu'un blé de Bresse cultivé dans la même ferme et mûri à peu près dans les mêmes conditions climatologiques, nous a donné :

	En 1894.	En 1895.	En 1896.
Eau	13,10	14,30	16,20
Matières azotées	10,37	9,53	9,44
— grasses	1,80	1,50	1,75
— sucrées et amylacées	70,71	70,63	69,03
Cellulose	2,48	2,42	1,98
Cendres	1,54	1,62	1,60
	100,00	100,00	100,00
Poids moyen de 100 grains	3,77	3,74	3,58
Poids maximum de 100 grains	4,80	4,85	4,50
Poids minimum de 100 grains	2,70	2,40	2,60

Diminution de la matière azotée dans les blés du département du Nord.

En parcourant un travail de Millon, présenté à l'Académie des sciences en 1854 (1), notre attention s'est arrêtée sur les fortes proportions d'azote qu'il attribue aux blés du Nord. Dans huit blés récoltés en 1848 dans l'arrondissement de Lille, Millon a trouvé que la matière azotée était ainsi répartie :

	A l'état normal pour 100 gr.	A l'état sec pour 100 gr.
1. Blé d'Espagne, cultivé depuis 8 ans	12,06	14,53
2. Blé roux anglais, cultivé depuis 3 ans	10,35	12,46
3. Autre blé roux anglais	12,05	14,52
4. Blé barbu	11,08	13,34
5. Blé blauzé	11,78	14,19
6. Autre blé blauzé de même origine	10,80	13,01
7. Blé duvet, variété venant d'Angleterre	10,23	12,32
8. Blé de Miracle	13,02	15,44

(1) Millon, *De la composition des blés* (*Comptes rendus*, t. 38, p. 85).

Dans neuf blés récoltés en ces dernières années dans le même département, nous avons obtenu :

		A l'état normal pour 100 gr.	A l'état sec pour 100 gr.
1.	Blé d'Armentières, récolté en 1890.....	10,62	12,51
2.	Même blé récolté en 1895.....	10,34	11,85
3.	Blé de Bergues, 1887.....	9,34	11,03
4.	Même blé, 1890.....	9,98	11,80
5.	Blé Dattel, récolté à Orchies, en 1895...	9,09	10,53
6.	Blé Goldentrop, — ...	9,76	11,16
7.	Blé Nursery, — ...	8,96	10,36
8.	Blé Roseau, — ...	10,51	12,16
9.	Blé Stand'up, — ...	10,34	11,99

La matière azotée qui, en 1848, était comprise entre 10,23 p. 100 et 13,02 p. 100, n'est plus aujourd'hui que de 8,96 à 10,62 p. 100. La perte est donc très sensible.

Il n'y a pas à mettre en doute les méthodes d'analyse employées, car nous verrons plus loin que les proportions d'azote trouvées par Millon, en 1852, dans les blés durs d'Algérie, sont restées en concordance avec les données actuelles. Mais il est à remarquer que, en Algérie, le rendement des blés n'a pas dû varier beaucoup, alors que, en France, la moyenne générale, qui était de 14 hectolitres par hectare, s'est élevée à 17 hectol. 5 et en particulier à 28 hectolitres dans le département du Nord.

Nous avons relevé, à propos des blés de Gennevilliers, l'influence des engrais azotés sur la richesse des blés en azote, et M. Schlœsing (1) citait dernièrement à la Société nationale d'agriculture des expériences de culture qui prouvent que la proportion des matières azotées dans les blés dépend essentiellement des res-

(1) *Bulletin des séances de la Société nationale d'agriculture*, janvier 1895, p. 58.

sources du sol en engrais propres à fournir de l'azote. Il est logique d'admettre que la matière azotée doit aller en diminuant dans un sol qui s'appauvrirait en azote. Est-ce réellement à un appauvrissement du sol qu'il faut rattacher les écarts que je viens de signaler et les fumures azotées seraient-elles insuffisantes dans les culture à grand rendement que l'on préconise aujourd'hui ? C'est une question qu'il ne m'appartient pas de traiter, mais sur laquelle il importe d'attirer l'attention, car la diminution des matières azotées dans les blés atteint directement l'alimentation générale.

Augmentation de la cellulose dans les mêmes blés.

En rapprochant nos analyses de celles de Millon, on constate aussi que les matières cellulosiques atteignent un poids plus élevé qu'autrefois (2.44 p. 100 au maximum au lieu de 2 p. 100), ce qui confirme les observations d'anciens meuniers qui ont remarqué que les rendements en farines des blés du Nord ont notablement diminué depuis une trentaine d'années.

Blés d'Algérie.

Production en 1893 : 5.517.725 quintaux.
Importations en France, en 1895 : 1.129.450 quintaux.

La composition des blés d'Algérie a présenté les fluctuations suivantes :

	BLÉS TENDRES.		BLÉS DURS.	
	Minimum pour 100 gr.	Maximum pour 100 gr.	Minimum pour 100 gr.	Maximum pour 100 gr.
Eau	11,00	13,00	11,20	12,60
Matières azotées	9,36	12,06	10,50	13,20
— grasses	1,60	1,90	1,35	2,00
— sucrées et amylacées	69,42	73,41	69,70	72,43
Cellulose	1,82	3,06	2,04	2,94
Cendres	1,36	2,06	1,70	1,96
Poids moyen de 100 grains	3,52	5,03	3,66	4,81

Les blés d'Algérie présentent plus d'uniformité dans leur composition que les blés de France; ils sont moins hydratés et plus azotés, plus nourrissants. Ces précieuses qualités doivent les faire rechercher de préférence.

Les analyses de blés durs d'Algérie faites par Millon à Alger, en 1852 et 1853 (1), diffèrent peu des nôtres. On y retrouve les mêmes quantités d'azote et il convient de remarquer à ce sujet, contrairement à ce qui s'est produit dans le département du Nord, que le rendement des blés algériens à l'hectare (7 hectolitres 1/2 à 8 hectolitres 1/2) n'a pas dû varier beaucoup depuis l'époque où Millon, alors pharmacien en chef de l'armée d'Afrique, attirait l'attention de l'administration de la guerre et des commerçants français sur les qualités remarquables de ces blés.

Blés de Tunisie.

Importations en France, en 1895 : 609.829 quintaux.

Les blés analysés, ne comprenant que des blés durs, présentent les caractères des blés durs d'Algérie, avec une augmentation sensible dans le poids de la matière azotée et une diminution proportionnelle dans le poids de l'amidon.

(1) Millon. *Loc. cit.*, p. 87.

Les blés de l'ancienne province romaine d'Afrique étaient déjà classés, par Pline, parmi les plus estimés.

	MINIMUM pour 100 grammes.	MAXIMUM pour 100 grammes.
Eau	10,35	12,60
Matières azotées	10,94	14,05
— grasses	1,65	2,35
— sucrées et amylacées	67,86	70,26
Cellulose	1,88	3,24
Cendres	1,38	2,56
Poids moyen de 100 grains	3,71	4,33

Blés d'Australie.

Importations en France, en 1895 : 116.849 quintaux.

	MINIMUM pour 100 grammes.	MAXIMUM pour 100 grammes.
Eau	12,10	12,20
Matières azotées	9,97	10,51
— grasses	1,40	1,70
— sucrées et amylacées	72,49	72,91
Cellulose	1,64	2,44
Cendres	1,10	1,60
Poids moyen de 100 grains	3,57	4,02

Les analyses correspondent à une bonne composition moyenne.

Les blés de la Nouvelle-Zélande se rapprochent des blés d'Australie, mais ils sont un peu moins azotés.

Blés de Bulgarie et de Roumanie.

Importations de la Roumanie en France en 1895 : 1.688.854 quintaux.

Les blés de Bulgarie et de Roumanie présentent une composition assez uniforme. Ils rappellent les blés durs d'Algérie, mais le poids moyen des grains est inférieur. La matière azotée est en plus faible proportion, même

dans les blés de Roumanie, qui sont plus riches que les blés de Bulgarie.

	BULGARIE.		ROUMANIE.	
	Minimum pour 100 gr.	Maximum pour 100 gr.	Minimum pour 100 gr.	Maximum pour 100 gr.
Eau	11,10	12,60	11,45	12,40
Matières azotées	9,67	11,20	11,35	12,43
— grasses	1,45	1,95	1,35	1,60
— sucrées et amylacées	70,01	72,47	70,11	71,11
Cellulose	1,98	2,74	2,20	3,04
Cendres	1,70	2,46	1,54	1,70
Poids moyen de 100 grains	3,01	3,47	3,09	3,65

Blés du Chili.

Les échantillons examinés présentent la composition des blés de la Californie.

Blés d'Egypte.

Les blés d'Egypte, pauvres en matières azotées et toujours plus ou moins souillés de terre, sont encore, comme du temps de Pline, peu appréciés. Il est à remarquer que les fèves qui puisent leur azote dans l'air et non dans le sol, comme le froment, sont plus azotées en Egypte qu'en Algérie et en Tunisie.

Blés des Etats-Unis.

Importations en France en 1895 : 580.979 quintaux.

Les nombreuses variétés de blés cultivées aux Etats-Unis et les différences de climat sur un territoire aussi vaste, font prévoir de grands écarts de composition. On remarque, comme nous l'avons observé pour la France,

que les blés des régions septentrionales, les blés de l'Orégon, par exemple, sont moins azotés que les blés des régions méridionales.

Les blés de Californie et les blés de Walla Walla offrent en particulier une composition assez analogue à celle des bons blés français.

	MINIMUM pour 100 grammes.	MAXIMUM pour 100 grammes.
Eau	10,30	13,80
Matières azotées	7,48	13,27
— grasses	1,10	2,20
— sucrées et amylacées	68,53	76,17
Cellulose	1,52	2,74
Cendres	1,46	1,98
Poids moyen de 100 grains	2,73	3,97

	CALIFORNIE.		WALLA-WALLA.	
	Minimum pour 100 gr.	Maximum pour 100 gr.	Minimum pour 100 gr.	Maximum pour 100 gr.
Eau	10,16	13,80	10,90	13,80
Matières azotées	8,82	10,66	10,22	11,74
— grasses	1,10	2,00	1,65	1,80
— sucrées et amylacées	70,71	74,81	69,64	72,88
Cellulose	1,52	2,64	1,66	2,54
Cendres	1,46	1,78	1,56	1,98
Poids moyen de 100 grains	3,05	3,56	2,74	3,97

Blés des Indes.

Importations en France des Indes anglaises en 1893 : 256.344 quintaux.

Les blés examinés, peu nombreux d'ailleurs, sont très secs et suffisamment azotés.

	MINIMUM pour 100 grammes.	MAXIMUM pour 100 grammes.
Eau	10,40	11,90
Matières azotées	10,14	10,97
— grasses	1,30	2,25
— sucrées et amylacées	71,01	73,63
Cellulose	1,46	2,72
Cendres	1,50	2,06
Poids moyen de 100 grains	2,60	4,56

Blés de la République argentine.

Importations en France en 1895 : 455.181 quintaux.

Blés à petits grains présentant une composition assez homogène et caractérisés par leur forte teneur en azote. Comme tous les blés riches en gluten, ils peuvent être employés avantageusement pour rehausser la valeur nutritive de nos blés du Nord.

	MINIMUM pour 100 grammes.	MAXIMUM pour 100 grammes.
Eau	9,85	14,20
Matières azotées	13,12	15,42
— grasses	1,35	2,10
— sucrées et amylacées	65,88	74,82
Cellulose	2,00	3,10
Cendres	1,74	2,14
Poids moyen de 100 grains	2,53	3,37

Blés de Russie.

Les importations, en France, se sont élevées à 5.616.436 quintaux en 1895. Elles représentent la moitié des blés importés en France (11.214.584 quintaux pour 1895).

On a relevé les écarts suivants :

	MINIMUM pour 100 grammes.	MAXIMUM pour 100 grammes.
Eau	10,60	13,30
Matières azotées	10,82	15,58
— grasses	1,25	2,40
— sucrées et amylacées	66,44	71,36
Cellulose	1,62	3,60
Cendres	1,30	2,18
Poids moyen de 100 grains	1,75	3,68

Les blés russes de la mer Noire, à quelque variété qu'ils appartiennent, se distinguent par une forte proportion de matières azotées et par la petitesse de leurs grains. Le Sandomirka est moins azoté que l'Azima, le Ghirka, l'Ulka et en général que tous les blés durs expédiés d'Azoff, de Nicolaïeff, Novorossisk, Odessa, Rostoff et Yeisk. C'est dans les blés Ghirka que le poids moyen des grains atteint son minimum.

	AZIMA.		GHIRKA.	
	Minimum pour 100 gr.	Maximum pour 100 gr.	Minimum pour 100 gr.	Maximum pour 100 gr.
Eau	10,80	12,50	10,60	13,30
Matières azotées	10,97	15,58	12,51	14,73
— grasses	1,25	2,10	1,60	2,30
— sucrées et amylacées	67,33	71,36	66,50	69,74
Cellulose	1,62	2,76	1,92	2,82
Cendres	1,50	2,12	1,30	2,02
Poids moyen de 100 grains	2,46	3,42	1,75	2,28

Blés de Turquie.

Importations en France en 1895 : 580.373 quintaux.

Les échantillons venant de Dédé-Agatch se rapprochent des blés de Bulgarie et de Roumanie.

Blés de l'Uruguay.

Analogues aux blés de la République argentine.

§ XI. — Conséquences.

1. Les blés ayant une composition essentiellement variable, il n'est pas possible de les représenter par une formule unique.

2. De tous les éléments contenus dans les blés, la matière azotée et la cellulose, qui offrent les écarts les plus marqués, sont les plus importants à déterminer, car ils permettent de se prononcer tout de suite sur la valeur nutritive d'un blé.

3. Le plus ou moins de cellulose fourni par l'analyse se traduisant dans la pratique par une plus ou moins forte proportion de son, le rendement des blés en farine panifiable est en rapport direct avec le poids de la cellulose, et ce rendement ne saurait être, par suite, uniforme pour tous les blés.

4. Les analyses comparées des blés durs, tendres et mitadins ne justifient pas les taux d'extraction différents prescrits pour chaque essence dans les moutures militaires. L'adoption dans l'armée d'un taux unique voisin de 80 p. 100 (blés parfaitement nettoyés), avec une légère tolérance en plus ou en moins, suivant le développement de l'enveloppe du grain, apporterait beaucoup plus d'uniformité dans les farines et donnerait un pain moins bis et aussi substantiel que le pain de munition actuel.

BALLAND,
Pharmacien principal de 1re classe.

ANALYSES

DE

MARRONS ET DE CHATAIGNES

I. — Chataignes de l'Ardèche (1896).

Echantillon remis par M. Bonetta, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	53,80	0,00
Matières azotées	2,62	5,67
— grasses	1,13	2,45
— sucrées et amylacées	40,64	87,96
Cellulose	0,96	2,08
Cendres	0,85	1,84
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 10 châtaignes	93,00
Acidité pour 100 grammes	0,082

II. — Marrons de l'Ardèche (1896).

Echantillon remis par M. Bonetta, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	56,80	0,00
Matières azotées	2,45	5,67
— grasses	0,91	2,10
— sucrées et amylacées	38,23	88,49
Cellulose	0,80	1,86
Cendres	0,81	1,88
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 10 marrons	122,00
Acidité pour 100 grammes	0,071

III. — Marrons de l'Ardèche (Vesseaux, 1896).

Marrons de choix pour confiseurs remis par M. Bonetta, de Paris.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	55,60	0,00
Matières azotées	4,15	9,36
— grasses	1,07	2,40
— sucrées et amylacées	37,04	83,43
Cellulose	0,92	2,07
Cendres	1,22	2,74
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 10 marrons		139,00
Acidité pour 100 grammes		0,082
100 grammes de marrons donnent en moyenne	Amandes	82,4
	Enveloppes	17,6

IV. — Marrons du Berry (La Châtre, 1896).

Echantillon remis par M. Tirveillot, de Paris.

	Composition pour 100 grammes. A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	58,70	0,00
Matières azotées	3,10	7,52
— grasses	0,95	2,30
— sucrées et amylacées	35,02	84,79
Cellulose	1,36	3,29
Cendres	0,87	2,10
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 10 marrons		120,00
Acidité pour 100 grammes		0,144
100 grammes de marrons donnent en moyenne	Amandes	81,5
	Enveloppes	18,5

V. — Marrons du Berry (Le Blanc, 1896).

Echantillon remis par M. Tirveillot, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	61,70	0,00
Matières azotées	3,05	7,98
— grasses	0,45	1,17
— sucrées et amylacées	32,41	84,63
Cellulose	1,22	3,16
Cendres	1,17	3,06
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 10 marrons		108,00
Acidité pour 100 grammes		0,103
100 grammes de marrons donnent en moyenne	Amandes	79,4
	Enveloppes	20,6

VI. — Marrons de Bretagne (Bains, près Redon, 1896).

Echantillon reçu directement du pays d'origine.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	53,70	0,00
Matières azotées	2,21	4,75
— grasses	1,64	3,54
— sucrées et amylacées	40,74	88,01
Cellulose	1,12	2,42
Cendres	0,59	1,28
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 10 marrons	155,00
Acidité pour 100 grammes	0,071

VII. — Marrons du Cantal (Murat, 1896).

Echantillon remis par M. Vigier, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	55,40	0,00
Matières azotées	2,21	4,95
— grasses	1,48	3,32
— sucrées et amylacées	39,04	87,53
Cellulose	0,96	2,16
Cendres	0,91	2,04
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 10 marrons	181,00
Acidité pour 100 grammes	0,059

VIII. — Chataignes du Limousin (Saint-Germain-les-Belles, 1896).

Echantillon remis par M. Tirveillot, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	61,20	0,00
Matières azotées	2,47	6,36
— grasses	0,89	2,30
— sucrées et amylacées	33,16	85,47
Cellulose	1,16	2,99
Cendres	1,12	2,88
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 10 châtaignes	94,00
Acidité pour 100 grammes	0,153

IX. — Marrons du Limousin (Limoges, 1896).

Echantillon remis par M. Tirveillot, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	62,00	0,00
Matières azotées	3,15	8,28
— grasses	1,08	2,85
— sucrées et amylacées	32,17	84,67
Cellulose	0,80	2,10
Cendres	0.80	2,10
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 10 marrons	158,00
Acidité pour 100 grammes	0,092

X. — Marrons du Maine (Le Mans, 1896).

Echantillon remis par M. Bonetta, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	53,40	0,00
Matières azotées	2,96	6,36
— grasses	1,24	2,65
— sucrées et amylacées	40,25	86,39
Cellulose	0,98	2,10
Cendres	1,17	2,51
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 10 marrons		153,00
Acidité pour 100 grammes		0,133
100 grammes de marrons donnent en moyenne	Amandes	74,0
	Enveloppes	26,0

Analyse des mêmes marrons après cuisson à l'eau ordinaire sans addition de sel.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	71,50	0,00
Matières azotées	1,84	6,42
— grasses	0,80	2,80
— sucrées et amylacées	24,50	85,98
Cellulose	0,74	2,60
Cendres	0.62	2.20
	100,00	100,00

XI. — Marrons du Périgord (1896).

Echantillon remis par M. Tirveillot, de Paris.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	62,60	0,00
Matières azotées	2,67	7,13
— grasses	0,80	2,15
— sucrées et amylacées	32,22	86,15
Cellulose	0,86	2,29
Cendres	0,85	2,28
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 10 marrons		98,00
Acidité pour 100 grammes		0,113
100 grammes de marrons donnent en moyenne	Amandes	79,5
	Enveloppes	20,5

XII. — Marrons du Périgord (1896).

Echantillon remis par M. Tirveillot, de Paris.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	59,40	0,00
Matières azotées	3,05	7,52
— grasses	1,02	2,50
— sucrées et amylacées	34,37	84,66
Cellulose	1,22	3,00
Cendres	0,94	2,32
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 10 marrons		150,00
Acidité pour 100 grammes		0,164
100 grammes de marrons donnent en moyenne	Amandes	72,00
	Enveloppes	28,00

XIII. — Marrons des Pyrénées (1896).

Echantillon remis par M. Tirveillot, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	62,50	0,00
Matières azotées	3,14	8,38
— grasses	0,79	2,10
— sucrées et amylacées	31,54	84,12
Cellulose	1,12	2,98
Cendres	0,91	2,42
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 10 marrons		186,00
Acidité pour 100 grammes		0,127
100 grammes de marrons donnent en moyenne	Amandes	76,4
	Enveloppes	23,6

XIV. — Marrons des Pyrénées (Tarbes, 1896).

Echantillon remis par M. Tirveillot, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	61,00	0,00
Matières azotées	4,31	11,05
— grasses	0,76	1,95
— sucrées et amylacées	32,05	82,17
Cellulose	1,08	2,77
Cendres	0,80	2,06
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 10 marrons		184,00
100 grammes de marrons donnent en moyenne	Amandes	80,4
	Enveloppes	19,6

Analyse des enveloppes.

Examinées quelques jours après la décortication, ce qui explique la faible proportion d'eau.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	15,40	0,00
Matières azotées	2,53	2,99
— grasses	1,00	1,18
— extractives	46,97	55,52
Cellulose	33,50	39,60
Cendres	0,60	0,71
	100,00	100,00

XV. — Chataignes de Savoie (1896).

Echantillon remis par M. Bonetta, de Paris.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	58,00	0,00
Matières azotées	2,67	6,36
— grasses	0,91	2,16
— sucrées et amylacées	36,79	87,60
Cellulose	0,74	1,76
Cendres	0,89	2,12
	100,00	100,00

Poids moyen de 10 châtaignes..... 85,00 gr.

XVI. — Marrons de Savoie (Chambéry, 1896).

Echantillon remis par M. Bonetta, de Paris.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	55,10	0,00
Matières azotées	2,72	6,06
— grasses	1,25	2,78
— sucrées et amylacées	39,40	87,76
Cellulose	0,88	1,96
Cendres	0,65	1,44
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 10 marrons	149,00
Acidité pour 100 grammes	0,065

XVII. — Marrons du Var (Le Luc, 1896).

Echantillon remis par M. Bonetta, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	53,70	0,00
Matières azotées	3,48	7,52
— grasses	1,50	3,24
— sucrées et amylacées	39,09	84,42
Cellulose	1,26	2,72
Cendres	0,97	2,10
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 10 marrons		125,00
Acidité pour 100 grammes		0,092
100 grammes de marrons donnent en moyenne	Amandes	82,3
	Enveloppes	17,7

XVIII. — Marrons dits de Lyon (1896).

Achetés à Paris en novembre 1896.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	56,40	0,00
Matières azotées	3,28	7,52
— grasses	1,00	2,30
— sucrées et amylacées	37,61	86,27
Cellulose	0,94	2,15
Cendres	0,77	1,76
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 10 marrons		113,00
Acidité pour 100 grammes		0,092
100 grammes de marrons donnent en moyenne	Amandes	83,5
	Enveloppes	16,5

Analyse des marrons rôtis pris chez le même marchand.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	42,40	0,00
Matières azotées	3,81	6,62
— grasses	1,61	2,80
— sucrées et amylacées	50,14	87,04
Cellulose	1,06	1,84
Cendres	0,98	1,70
	100,00	100,00

XIX. — Marrons d'Italie (1896).

Echantillon remis par M. Bonetta, de Paris.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	54,90	0,00
Matières azotées	2,01	4,45
— grasses	1,40	3,10
— sucrées et amylacées	39,96	88,61
Cellulose	0,81	1,80
Cendres	0,92	2,04
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 10 marrons	151,00
Acidité pour 100 grammes	0,059

XX. — Marrons de Naples (1896).

Echantillon remis par M. Bonetta, de Paris.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	53,80	0,00
Matières azotées	2,20	4,75
— grasses	1,73	3,74
— sucrées et amylacées	40,63	87,96
Cellulose	0,93	2,01
Cendres	0,71	1,54
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 10 marrons		186,00
Acidité pour 100 grammes		0,092
100 grammes de marrons donnent en moyenne	Amandes	84,2
	Enveloppes	15,8

XXI. — Marrons de Naples (1896).

Echantillon remis par M. Tirveillot, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	55,10	0,00
Matières azotées	2,32	5,21
— grasses	1,63	3,63
— sucrées et amylacées	38,89	87,20
Cellulose	1,06	2,38
Cendres	0,70	1,56
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 10 marrons		170,00
Acidité pour 100 grammes		0,164
100 grammes de marrons donnent en moyenne	Amandes	80,00
	Enveloppes	20,00

Analyse des enveloppes réunies.

Examinées plusieurs jours après la décortication.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	16,50	0,00
Matières azotées	1,99	2,38
— grasses	0,90	1,08
— extractives	38,91	46,60
Cellulose	40,40	48,38
Cendres	1,30	1,56
	100,00	100,00

XXII. — Chataignes du Piémont (Bussoleno, vallée de Suse, 1896).

Echantillon remis par M. Tirveillot, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	57,20	0,00
Matières azotées	3,38	7,89
— grasses	1,53	3,58
— sucrées et amylacées	36,14	84,45
Cellulose	0,91	2,12
Cendres	0,84	1,96
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 10 châtaignes	118,00
Acidité pour 100 grammes	0,072

XXIII. — Chataignes du Piémont (Cunéo, 1896).

Echantillon remis par M. Bonetta, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	54,40	0,00
Matières azotées	2,71	5,98
— grasses	1,60	3.50
— sucrées et amylacées	39.86	87,40
Cellulose	0,86	1,88
Cendres	0,57	1,24
	100,00	100,00

	gr.
Poids moyen de 10 châtaignes	108,00
Acidité pour 100 grammes	0,092

XXIV. — Chataignes du Piémont, décortiquées et séchées (Cunéo, 1896).

Echantillon remis par M. Tirveillot, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,40	0,00
Matières azotées	5,24	5,98
— grasses	3,31	3,78
— sucrées et amylacées	76,05	86,82
Cellulose	1,23	1,40
Cendres	1,77	2,02
	100,00	100,00

XXV. — Marrons du Piémont (Turin, 1896).

Marrons de choix pour confiseurs, remis par M. Tirveillot, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	52,80	0,00
Matières azotées	3,18	6,75
— grasses	1,62	3,42
— sucrées et amylacées	40,31	85,41
Cellulose	1,36	2,88
Cendres	0,73	1,54
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 10 marrons		102,00
Acidité pour 100 grammes		0,154
100 grammes de marrons donnent en moyenne	Amandes	76,7
	Enveloppes	23,3

XXVI. — Marrons du Piémont (Turin, 1896).

Echantillon remis par M. Bonetta, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	53,30	0,00
Matières azotées	2,65	5,67
— grasses	1,53	3,28
— sucrées et amylacées	40,70	87,16
Cellulose	0,90	1,93
Cendres	0,92	1,96
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 10 marrons		145,00
Acidité pour 100 grammes		0,082
100 grammes de marrons donnent en moyenne	Amandes	84,5
	Enveloppes	15,5

XXVII. — Marrons de Toscane (1896).

Echantillon remis par M. Bonetta, de Paris.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	54,30	0,00
Matières azotées	2,91	6,36
— grasses	1,66	3,64
— sucrées et amylacées	39,12	85,61
Cellulose	1,00	2,19
Cendres	1,01	2,20
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 10 marrons		108,00
Acidité pour 100 grammes		0,092
100 grammes de marrons donnent en moyenne	Amandes	84,3
	Enveloppes	15,7

XXVIII. — Marrons dits de Turin (1895).

Achetés à Paris en novembre 1895.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	55,00	0,00
Matières azotées	2,32	5,15
— grasses	1,33	2,96
— sucrées et amylacées	39,74	88,31
Cellulose	0,98	2,18
Cendres	0,63	1,40
	100,00	100,00

		gr.
Poids moyen de 10 marrons		118,00
100 grammes de marrons donnent en moyenne	Amandes	84,5
	Enveloppes	15,5

Analyse des grosses enveloppes extérieures.

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
	—	—
Eau	35,00	0,00
Matières azotées	1,80	2,77
— grasses	0,29	0,45
— extractives	39,18	60,28
Cellulose	23,21	35,70
Cendres	0,52	0,80
	100,00	100,00

Les matières extractives comprennent les matières colorantes, le tanin et les produits cellulosiques solubles dans l'acide chlorhydrique dilué.

Analyse des petites enveloppes adhérentes à l'amande.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	64,20	0,00
Matières azotées	1,38	3,87
— grasses	0,36	1,00
— extractives	26,38	73,69
Cellulose	7,50	20,94
Cendres	0,18	0,50
	100,00	100,00

Il y a plus de tanin que dans les grosses enveloppes.

Analyse des embryons.

100 germes pèsent 2 gr. 75, soit environ 36 germes pour 1 gramme.

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	34,80	0,00
Matières azotées	16,79	25,75
— grasses	2,25	3,45
— extractives et cellulose	45,07	69,12
Cendres	1,09	1,68
	100,00	100,00

Résumé et conclusions.

1. En France, les marrons et les châtaignes contribuent annuellement pour une large part à l'alimentation publique. Il en a été récolté 2.963.845 quintaux en 1894, qui représentent à peu près ce qui a été consommé, car nos importations, assez restreintes, ne dépassent pas beaucoup nos exportations. Nous avons, en

effet, reçu de l'étranger (presque entièrement de l'Italie), 5.963.273 kilogrammes de marrons en 1895; nous en avons exporté 8.860.772 kilogrammes dont 5.922.018 kilogrammes en Angleterre et près d'un million de kilogrammes en Algérie et Tunisie.

Les départements où l'on rencontre le plus de châtaigniers sont l'Ardèche, la Corse et la Dordogne; puis viennent l'Aveyron, les Hautes et Basses-Alpes, la Haute-Vienne, la Corrèze, le Lot, le Gard et le Cantal.

2. Les plus gros marrons que nous ayons examinés sont ceux de Naples et des Pyrénées : le poids moyen du marron atteint, en ces pays, 18gr,60.

Le poids de l'amande représentée par le marron décortiqué est compris entre 72 et 84 p. 100; la totalité des enveloppes est de 16 à 28 p. 100. Ces écarts s'observent parfois entre produits d'une même région.

3. Les marrons décortiqués ont donné à l'analyse :

		EAU p. 100.	MATIÈRES Azotées p. 100.	MATIÈRES Grasses p. 100.	MATIÈRES Sucrées et amylacées.	CELLULOSE p. 100.	CENDRES p. 100.	POIDS moyens de 10 marrons.
Au minimum.	A l'état normal.	52,80	2,01	0,45	31,54	0,74	0,57	85gr
	A l'état sec....	0,00	4,45	1,17	82,17	1,76	1,24	»
Au maximum.	A l'état normal.	62,60	4,31	1,73	40,74	1,36	1,22	186gr
	A l'état sec....	0,00	11,05	3,74	88,61	3,29	3,06	»

L'acidité, à l'état normal, est comprise entre 0,059 et 0,164 p. 100.

Les matières sucrées ont atteint 1,80 p. 100, soit, à l'état sec, environ 4 p. 100.

Les cendres ne sont pas fusibles comme celles du blé; elles renferment moins de phosphates que ces dernières, plus de chlorures et surtout plus de sulfates; elles sont généralement plus ou moins verdâtres et donnent avec les acides dilués la coloration rouge caractéristique du manganèse. Ces divers éléments se retrouvent dans les germes et les enveloppes.

4. On compte environ 36 germes par gramme; ils sont cinq fois plus azotés que l'amande.

Les enveloppes contiennent une forte proportion de cellulose, de tanin et de matières colorantes; elles laissent moins de cendres que l'amande.

5. Les marrons rôtis, vendus dans les rues de Paris, retiennent encore 40 p. 100 d'eau. Les marrons cuits à l'eau en contiennent jusqu'à 72 p. 100.

Les marrons conservés dans un local sec et aéré se dessèchent lentement jusqu'à ce qu'ils arrivent à ne retenir que 12 à 15 p. 100 d'eau; ils gonflent alors beaucoup moins à la cuisson et ne contiennent que 55 p. 100 d'eau au lieu de 72 p. 100.

6. Certains marrons, à l'état sec, ont presque autant d'azote que le blé avec un peu plus de matières grasses mais moins de phosphates. Les plus azotés sont ceux de Tarbes, de Vesseaux (Ardèche) et de Limoges. Les marrons du Piémont et de la Toscane ne sont pas plus azotés que les marrons du Berry, du Maine, du Périgord, de la Savoie et du Var. Les marrons de Naples et de Bretagne sont moins azotés.

7. Si l'on se reporte à nos dernières analyses de pains, on voit qu'il y a autant de matière azotée dans 1 kilogramme de marrons à 50 p. 100 d'eau que dans 500 grammes de pain.

Contrairement à d'antiques préjugés (1), les marrons, dans les garnisons où ils se vendent à bas prix, pourraient donc être associés avantageusement aux vivres ordinaires du soldat.

BALLAND,
Pharmacien principal de 1re classe.

---

(1) Pline s'étonne que la nature ait protégé avec tant de soins les vils fruits du châtaignier « *mirumque vilissima esse quæ tanta occultaverit cura naturæ* (Lib. XV, 25) ».

EXTRAITS DE PUBLICATIONS RÉCENTES

INTÉRESSANT L'ADMINISTRATION MILITAIRE

Des graisses alimentaires. (*Extrait d'un rapport de M. E. Milliau, publié par le* Bulletin du Ministère de l'agriculture.)

La graisse de porc était autrefois uniquement obtenue par la simple fusion des parties adipeuses de l'épiploon et des reins de l'animal ; mais, depuis que le commerce de ce produit a pris en Amérique une extension aussi considérable, on a appliqué des méthodes d'extraction plus parfaites et plus rationnelles, qui ont eu pour but de recueillir toutes les parties grasses de l'animal, faisant naître ainsi des qualités différentes au lieu du type unique qui existait autrefois.

Cette production, n'ayant pas en Europe la même importance qu'en Amérique, n'a pas donné lieu à une extraction aussi complète des diverses parties, et les procédés américains n'ont été suivis que partiellement.

Nous prendrons donc comme type la fabrication américaine, celle d'Europe n'en étant qu'un diminutif.

La graisse de porc donne en Amérique, suivant les parties de l'animal employées et suivant les méthodes de préparation, les produits suivants :

1. Saindoux neutre (extrait de la panne par pression) Neutral lard.
2. Panne (*id.*) ..... Leaf lard.
3. Saindoux premier choix en autoclave (*id.*)..... Choice lard.
4. Saindoux première qualité (*id.*) ..... Prime lard.
5. Saindoux de boucher (*id.*)..... Butcher lard.
6. Saindoux raffiné (*id.*)..... Refined lard.
7. Saindoux composé (mélange de graisse et d'huile) Compound lard.

Neutral lard. — La première qualité de saindoux (neutral lard) est extraite de la panne par pression.

La panne est détachée, lavée avec le plus grand soin et mise en réserve dans des chambres froides. Elle est ensuite hachée, fondue dans une chaudière à double fond chauffée par la vapeur à 40 et 50 degrés ; ce saindoux, très neutre, puisqu'il contient à peine 0,35 p. 100 d'acide gras libre, est

surtout employé à la fabrication du beurre artificiel (butterine); il titre 39, 40, 41 degrés.

Leaf lard. — Par ce traitement, on est loin de retirer toute la graisse contenue dans les tissus mis en chaudière; les parties non fondues sont soumises à l'action de la vapeur sous pression; on obtient ainsi le leaf lard, que sa production limitée exclut presque complètement du marché.

Choice lard. — Le choice lard provient de la graisse des rognons qui n'a pas été employée pour les deux qualités précédentes, de la graisse du dos après séparation de la peau et des déchets obtenus lors du découpage de la viande; suivant que ces graisses sont fondues en autoclave par la vapeur directe ou en chaudière ouverte, elles constituent le choice steam lard ou le choice Rettle lard.

La Chambre de commerce (Board of trade) de Chigago définit ainsi le choice lard :

« Le choice lard ne doit être fait qu'avec la graisse entourant les rognons ou provenant du découpage de l'animal : il peut être fondu dans une chaudière ou par l'action directe de la vapeur. »

La fabrication à la chaudière, chauffée à la vapeur ou à feu nu, est presque complètement abandonnée, bien qu'elle donne, paraît-il, un produit d'un goût spécial de fumée préféré par beaucoup de consommateurs. La facilité avec laquelle on peut brûler et par conséquent noircir la graisse en la fondant, explique l'abandon de cette méthode.

Prime lard. — Le prime lard prend, suivant son mode d'extraction, le nom de prime steam lard (fabrication en autoclave) ou prime rettle lard (fabrication en chaudière ouverte).

Cette deuxième méthode n'est plus employée et c'est sur le prime steam lard que s'établissent tous les cours. La Chambre de commerce de Chicago en donne une définition très vague :

« Le véritable prime steam lard ne doit être fait qu'avec les déchets du découpage de la viande et certaines autres parties grasses du corps par application directe de la vapeur. Cette graisse ne doit pas être traitée par des agitateurs ou des machines susceptibles d'altérer ses propriétés. Ce saindoux doit avoir une couleur et un goût spéciaux en même temps que la faculté de se conserver. Aucune partie salée ne doit être employée dans la fabrication. Le nom et

l'adresse du fabricant ainsi que la qualité de la marchandise doivent être visiblement marqués sur chaque récipient au moment de l'emballage. »

On voit, en somme, que ce genre de saindoux n'aura pas une composition constante, suivant que l'on prendra pour le fabriquer certaines parties, toujours les mêmes, ou l'ensemble de diverses parties.

En général, l'autoclave est chargé avec les têtes, la graisse des intestins, la graisse du cœur, les découpures de viande, en un mot tout l'intérieur du porc sauf le foie, les intestins, les poumons et le cœur proprement dit.

Les organes génitaux et le fœtus ne sont pas employés à la fabrication du saindoux à bouche.

Ces parties sont fondues à part ou avec les cadavres des porcs morts en chemin de fer (dont la destruction est surveillée avec la plus grande sévérité par les autorités) et sont converties en graisses à fabriques sous le nom de wohite grease ou prime yellow grease, ou encore N. 1 lard. Ces graisses sont vendues à la savonnerie.

La durée de l'autoclavation varie de douze à vingt-quatre heures, à la pression de 1 à 4 kilogrammes par centimètre carré, 17 à 25 kilogrammes par pouce carré.

Le saindoux obtenu est blanc et possède une odeur *sui generis*; refroidi lentement il prend une apparence granuleuse; son acidité varie de 0,4 à 1 p. 100, et son titre de 37 à 38 degrés.

Butcher lard. — Le butcher lard ou saindoux des charcutiers a une composition des plus variables; la plupart du temps il contient plus d'acides gras que le prime steam lard et possède un titre inférieur.

Epuration du saindoux.

Dans certains cas, pour épurer le saindoux qui n'est pas suffisamment blanc, on le traite une fois fondu par la soude caustique à environ 36 degrés Baumé, dans des appareils semblables à ceux employés pour l'huile de coton; on laisse déposer et on décante.

On achève la décoloration à l'aide de la terre à foulon dans un réservoir muni d'un agitateur et traversé par un courant d'air chaud. En sortant du filtre-presse, le produit est très beau, surtout si l'on a opéré sur un saindoux exempt de traces d'eau.

Refined lard, compound lard. — Le saindoux raffiné est un produit préparé avec les autres saindoux en leur enlevant leur couleur et leur mauvais goût à l'aide des moyens précités.

Autrefois, les expressions refined lard et compound pouvaient être synonymes; aujourd'hui, la distinction est absolue et le refined lard doit être pur, tandis que le compound est toujours composé de graisses et d'huiles.

A l'origine, les demandes de saindoux raffiné allant sans cesse en croissant, on eut l'idée d'augmenter la production et de diminuer le prix de revient en l'additionnant d'un mélange d'huile de coton et de suif, ou d'oléo-stéarine (suif pressé) ayant la même consistance (souvent après avoir déjà retiré l'huile de lard, du saindoux lui-même).

De nos jours, le compound est quelquefois exclusivement composé de suif comestible et d'huiles végétales.

S'il importe d'empêcher le commerce de livrer le compound lard comme ne contenant que du saindoux pur, il est juste d'ajouter que, dans la fabrication soignée de ce produit, il n'entre que des matières saines et de bonne qualité, et que le mélange obtenu est un produit comestible qui peut rendre de grands services à l'alimentation.

Pour effectuer le mélange, on se sert d'un grand bac dont le fond constitue le plateau d'une bascule spéciale et dans lequel arrivent fondus les divers corps gras; on pèse la quantité voulue de chacun et l'on envoie le tout dans une chaudière munie d'un agitateur pour mélanger la masse.

Appareils à refroidir. — Les appareils à refroidir sont tous basés sur le même principe : le froid est produit par l'ammoniaque et transmis à une surface de contact par un liquide incongelable à quelques degrés au-dessous de 0 degré. Le liquide employé est l'eau salée.

L'appareil le plus communément en usage comprend comme organe essentiel un cylindre creux à l'intérieur duquel circule l'eau salée; il est animé d'un mouvement de rotation autour de son axe placé horizontalement.

Le corps gras est projeté sur sa surface suivant la génératrice et forme, à mesure que le cylindre tourne, une enveloppe qui se solidifie graduellement.

Avant d'avoir effectué une rotation complète, il est détaché par un racloir et tombe dans une gouttière munie d'un agitateur à palettes qui le brasse et le pousse hors de l'appa-

reil. Le saindoux, plus difficile à refroidir, subit une deuxième opération.

Il existe aussi un deuxième dispositif qui semble moins généralement employé; le corps gras passe dans des réservoirs traversés par des serpentins à circulation d'eau froide, tombe dans une cuve cylindrique à double enveloppe maintenue à basse température par un courant d'eau salée refroidie par les machines à l'ammoniaque. Dans l'intérieur du cylindre se trouve un cadre dont les côtés sont des couteaux qui râclent incessamment les parois de la cuve où vient se fixer la graisse solidifiée. Deux tiges qui servent à mélanger reçoivent leur mouvement de l'arbre central au moyen de roues dentées et tournant en sens contraire. Elles donnent à la masse une agitation qui ramène au centre les parties extérieures et inversement.

Le produit obtenu dans ces conditions présente une parfaite homogénéité.

On retire du saindoux les produits dérivés suivants :

1° *Huile de saindoux* (*lard oil*). — Elle est obtenue en soumettant le saindoux grenu à une pression graduelle et continue. Le rendement, variable avec la température, est en raison directe de la pression et de sa durée. L'huile extraite à basse température supporte plus facilement l'action du froid;

2° *Stéarine de saindoux* (*lard stéarine*). — C'est la partie solide qui reste dans les scourtins après l'extraction de l'huile de saindoux.

Le lard stéarine n'est presque pas employé à la fabrication du compound lard. Par contre, les fabricants de saindoux raffinés purs, qui tiennent à ne livrer que de la graisse de porc sans mélange et qui sont obligés d'obtenir une consistance plus ferme que celle du saindoux ordinaire américain, qui est assez mou, se servent exclusivement de lard stéarine pour atteindre ce but.

La consommation d'huile de saindoux ayant beaucoup diminué par suite de la concurrence des huiles minérales à graissage, la production du lard stéarine est relativement limitée et le prix de l'article trop élevé pour que les fabricants de compound lard puissent s'en servir.

Suifs.

On retire du bœuf deux qualités de suif : le suif à bouche et le suif à savon (suif de place). Pour la fabrication de l'oléo-margarine qui sert à faire le beurre artificiel, on emploie la graisse qui entoure les rognons et le filet. Les parties adipeuses de ces organes sont lavées soigneusement à l'eau glacée; elles sont coupées en morceaux et introduites dans des chaudières plus profondes et chauffées par un double fond, à la vapeur, sous pression atmosphérique, car la température ne doit jamais dépasser 100 degrés.

Ces chaudières sont munies d'agitateurs en forme de peignes qui remuent sans cesse les parties solides et retiennent entre leurs dents la viande qui pourrait adhérer aux cellules grasses. Quand tout est fondu, on laisse reposer, puis on décante dans deux ou trois chaudières successives chauffées à douce température; de la troisième chaudière, le suif tombe dans des caisses mobiles qui sont alors placées dans une chambre spéciale où il se refroidit très lentement en prenant une apparence grenue. Quand il est arrivé à une température de 22 degrés centigrades environ, on le brasse pour le mélanger et on le met en scourtins de $0^m,30$ de long et $0^m,15$ à $0^m,30$ de large que l'on range sous une presse hydraulique. Il y reste une demi-heure et plus, la pression étant augmentée graduellement et devenant considérable à la fin de l'opération.

L'oléo-margarine qui coule abondamment est reçue dans des gouttières et finalement employée pour la fabrication du beurre artificiel; quelquefois cette huile est filtrée avec un peu de terre à foulon pour augmenter sa transparence et sa blancheur.

L'oléo-stéarine (ou suif pressé) reste dans les scourtins sous forme de gâteaux secs; elle est en général très neutre, titre 50 degrés environ, et s'emploie surtout dans les graisses alimentaires pour rendre aux mélanges la consistance que leur a fait perdre l'huile de coton.

Mais il faut pour cela qu'elle soit de toute première qualité et très fraîche. Elle se détériore assez facilement et ne peut plus servir qu'à l'industrie dès qu'elle commence à prendre le moindre goût. Quand le cours est bas, on l'em-

ploie aussi pour la fabrication de la bougie, où, par suite de son titre élevé, elle est avantageusement utilisée.

Le suif proprement dit (tallow) est fait par autoclavation avec les déchets du découpage de la viande, les têtes, les entrailles, en un mot tous les organes non utilisés séparément. Suivant la qualité des parties employées et suivant la pression à laquelle on les soumet, on obtient du suif à bouche ou du suif industriel. En n'employant que des morceaux de choix, on arrive à faire un suif assez neutre pour être mélangé au saindoux dans les graisses alimentaires.

Huile de coton.

La fabrication de l'huile de coton s'opère de la manière suivante :

Les graines préalablement dépouillées des fibres de coton passent d'abord sur un tamis qui retient les corps étrangers d'un assez gros volume; ce tamis porte un aimant qui attire à lui les clous et évite les dégâts que ceux-ci causeraient aux appareils; la graine passe ensuite dans une sorte de peigneuse, où elle abandonne les derniers vestiges du coton textile.

La graine nettoyée arrive alors dans un concasseur formé de cylindres animés d'un mouvement de rotation et dont la surface est garnie de couteaux. La coque et l'amande de la graine y sont coupées ensemble; les morceaux tombent sur un tamis à trépidation continue, les amandes le traversent pendant que les coques sont enlevées par une toile sans fin.

Les amandes broyées par des meules et réduites en une pâte, que l'on soumet à l'action de la chaleur pendant une demi-heure environ (la température variant entre 98° et 102°), sont ensuite mises en scourtins par des machines spéciales et passées à chaud à la presse hydraulique. L'huile obtenue est plus ou moins rougeâtre et constitue ce qu'on appelle « l'huile brute ».

Les tourteaux, qui contiennent de 8 à 11 p. 100 d'huile, sont utilisés pour la nourriture des animaux en morceaux ou en poudre. Sous cette dernière forme, ils trouvent fréquemment leur emploi comme engrais.

Depuis quelques années, on retire souvent l'huile restant dans le tourteau à l'aide du sulfure de carbone; le tourteau prend alors le nom de tourteau sulfuré et n'est plus employé que comme engrais.

Epuration de l'huile. — Pour raffiner l'huile brute, on l'introduit dans de grands bacs (25 pieds de long sur 15 de large) munis d'agitateurs destinés à maintenir la masse en mouvement et chauffés par la vapeur qui circule dans des serpentins placés latéralement à une certaine hauteur au-dessus du fond. Dans certaines usines on emploie, de concert avec l'agitateur, un barboteur à air chaud qui mélange la masse et favorise ainsi les réactions chimiques qui s'y opèrent, mais qui a aussi l'inconvénient d'oxyder la matière grasse. Quand l'huile est à la température de 38°, 40° centigrades, on ajoute 3 à 5 p. 100 d'une lessive de soude caustique à 36° Baumé environ.

L'agitateur est mis en mouvement pendant une heure; on laisse ensuite déposer en maintenant seulement une température constante. La soude caustique a pour effet, sous l'action du savon formé, d'émulsionner la masse et aussi de détruire partiellement la matière colorante. Par le repos, l'émulsion se sépare en deux parties : l'huile liquide monte à la surface et le savon tombe au fond en entraînant les impuretés. Après un repos de six à trente-six heures, suivant le cas, on décante au moyen d'un tuyau à genouillère, et le résidu noirâtre qui couvre le fond du bac en est retiré par un orifice *ad hoc*.

Ce mélange d'huile, de savon et d'impuretés (foots) ou (soap-stock) est utilisé dans la fabrication des savons bruns.

Les huiles encore acides après cette opération sont soumises une seconde fois au même traitement. L'huile raffinée est reçue dans un réservoir où on la laisse déposer quelques jours et se dépouiller d'une grande partie du soap-stock qu'elle pouvait contenir; de là, on décante dans un autre réservoir chauffé à une douce température, puis on laisse reposer un certain temps pour que l'huile perde les dernières particules étrangères qui restent en suspension. C'est le produit ainsi obtenu qui est employé par la plupart des industriels.

Décoloration des huiles de coton. — On blanchit l'huile de coton dans des bacs semblables à ceux servant à la raffiner.

Quand l'huile parfaitement sèche est à la température de 40 degrés centigrades environ, on ajoute 3 à 5 p. 100 de terre à foulon finement pulvérisée, et l'on met l'agitateur

en mouvement pendant que la masse est traversée par un courant d'air chaud. Lorsque le mélange est intime et que l'huile paraît suffisamment décolorée, on envoie le fond au filtre-presse. Celui-ci retient la terre à foulon et la matière colorante qu'elle a absorbée tandis que l'huile s'écoule parfaitement limpide.

Ce traitement donne une huile assez belle et dont les propriétés ne sont pas altérées.

Les huiles de coton se divisent en deux classes principales : huiles d'été (summer oils) ou huiles d'hiver (winter oils). Chacune d'elles peut être jaune (yellow) ou blanche (white). L'huile d'été jaune est l'huile raffinée, filtrée ou non. La même huile, refroidie à une température suffisante pour qu'elle se solidifie en partie, donne naissance à 25 p. 100 environ de stéarine que l'on extrait par pression à froid ; l'huile prend après ce traitement le nom d'huile jaune d'hiver (winter yellow oil). L'huile d'hiver (winter oil) est reconnue comme telle lorsqu'elle ne se trouble pas, exposée pendant trois heures dans un tube à essai, à la température de 0 degré (glace pilée).

Huiles d'arachide et de sésame. — Ces huiles, qui entrent aussi dans la composition des graisses alimentaires, sont extraites à la presse par les procédés habituellement employés dans l'huilerie et décolorées par la terre à foulon.

QUELQUES LIVRES NOUVEAUX

RÉCEMMENT PUBLIÉS

La France administrative et l'armée, par M. l'intendant général Delaperrierre. Deux forts volumes grand in-8° de 560 et 752 pages; prix, 16 francs. — Paris 1897, Henri Charles-Lavauzelle, éditeur, 11, place Saint-André-des-Arts.

Bien souvent les officiers ont à remplir des fonctions spéciales qui les mettent directement en rapport avec des administrations civiles dont les principaux rouages leur sont inconnus ou, du moins, fort peu familiers; les militaires des divers grades qui, par leur situation même, sont appelés à entrer en relations avec les personnels administratifs autres que ceux de l'armée, sont, il faut bien en convenir, très embarrassés pour défendre les intérêts qui leur sont confiés ou trancher en connaissance de cause les difficultés qui surviennent inévitablement dans l'exécution de tout service privé ou public. De là ces chocs, ces froissements d'amour-propre, ces retards préjudiciables à tous.

Nul mieux que M. l'intendant général Delaperrierre ne pouvait s'en rendre compte et nul aussi ne saurait être plus apte que lui pour donner un exposé précis et méthodique de la hiérarchie, du rôle général, des attributions spéciales des diverses personnes qui interviennent dans notre administration publique.

L'ouvrage que présente aujourd'hui M. l'intendant général Delaperrierre est le second de la série inaugurée en 1893 par l'excellente publication de la *France économique et l'armée*. Il comprend deux volumes. Le premier est spécialement affecté à l'étude de l'administration en général; le second est une étude des diverses branches de l'administration, du fonctionnement des différents ministères et de l'exposé des attributions des personnels qui y ressortissent. L'un est particulièrement indispensable à tous les fonctionnaires administratifs et notamment à ceux du corps de l'intendance; l'autre est utile à tous et surtout aux auxiliaires

immédiats du commandement, aux officiers du service d'état-major.

C'est donc un livre d'utilité publique et générale que vient d'écrire M. Delaperrierre; il répond d'ailleurs à un véritable besoin que l'auteur a su bien définir en mettant en tête de ses ouvrages l'épigraphe : « Etre utile. »

Résumé des décisions relatives aux mariages des militaires de toutes armes et de tous grades de l'armée de terre et de la marine, par F. Imperiali, officier d'administration de 2e classe des bureaux de l'intendance. Brochure in-8° de 36 pages, 0 fr. 75. — Paris 1897, Henri Charles-Lavauzelle, éditeur, 11, place Saint-André-des-Arts.

Les diverses dispositions relatives aux mariages des militaires de toutes armes et de tous grades de l'armée active, de la réserve et de l'armée territoriale sont éparses dans le *Bulletin officiel;* quelques-unes sont manuscrites et, par suite, il est assez difficile de les consulter.

Jusqu'à ce jour aucun ouvrage ne donnait ces dispositions d'une manière complète : c'était une lacune que M. Imperiali a fort heureusement et fort judicieusement comblée, en réunissant toutes ces dispositions dans un seul bloc.

Son ouvrage, indispensable à tout militaire qui désire contracter mariage (officier ou homme de troupe de la guerre et de la marine), est aussi nécessaire aux autorités militaires et maritimes appelées à émettre un avis ou à prendre une décision au sujet des demandes de mariage formées par leurs subordonnés.

Il trouve également sa place dans toutes les bibliothèques militaires; en un mot, il n'est pas douteux qu'il ne soit appelé à un réel succès.

Aperçu des matières traitées :

Armée de terre. — Mariage des officiers : activité; retraités employés dans l'armée active; réserve et territoriale; des employés n'ayant pas rang d'officier; des hommes de troupe; des invalides; formalités en cas de divorce.

Armée de mer. — Mariage des officiers : autres que ceux des corps de troupe; des corps de troupe; des agents n'ayant pas rang d'officier et des hommes de la flotte et des corps.

La viande fraîche. Boucheries de garnison. Brochure in-16 de 36 pages, prix 0 fr. 50. — Paris 1897, Henri Charles-Lavauzelle, éditeur, 11, place Saint-André-des-Arts.

S'il était nécessaire de démontrer la nécessité d'installer des boucheries de garnison dans tous les grands centres militaires, on n'aurait qu'à recommander la lecture de cette brochure anonyme qui nous révèle les fraudes si souvent reprochées aux fournisseurs de viande.

La question mérite en effet d'être sérieusement étudiée. Les 54 millions dépensés chaque année pour donner de la viande à nos troupiers, constituent un assez joli denier pour que l'on se montre exigeant envers les adjudicataires rapaces et indélicats qui ne craignent pas d'abuser de la bonne foi de nos officiers et de compromettre la santé des soldats.

Nous ne saurions donc trop recommander au personnel administratif supérieur et subalterne de notre armée cette étude sur l'alimentation du soldat et en particulier sur les boucheries de garnison, qui est due à un officier dont on ne saurait mettre en doute la haute compétence.

Opérations militaires au Tonkin, par le commandant breveté Chabrol, du 161e régiment d'infanterie. Volume grand in-8° de 350 pages avec 72 cartes et croquis, 6 francs. — Paris 1897, Henri Charles-Lavauzelle, éditeur, 11, place Saint-André-des-Arts.

Celui qui arrive pour la première fois au Tonkin se trouve tout dépaysé, parce que ce qui s'y fait, s'y dit et s'y passe ne ressemble en rien à ce qui se fait, se dit et se passe en Europe.

Cela est surtout vrai pour la besogne militaire. La conception dans laquelle nous avons tous été élevés est celle de la campagne proprement dite; or, au Tonkin, ce n'est plus de la grande guerre que l'on fait, mais de la pacification; la pacification est, proportionnellement, presque aussi meurtrière que la guerre classique; elle exige tout autant d'énergie, de coup d'œil et de décision. C'est donc essentiellement une œuvre de soldat; mais elle ne se fait pas de la même manière et comporte ses méthodes particulières. Cette différence dans la tâche à accomplir existe jusque dans les plus menus détails; pour ne parler, par exemple, que des voies

de communications, au lieu de routes sur lesquelles galopent les chevaux et roulent les voitures, on n'a au Tonkin, pour se déplacer, que d'affreuses sentes exigeant la formation en file indienne, inaccessibles à la cavalerie et nécessitant, comme moyens de transport, le coolie porteur.

M. le commandant Chabrol a entrepris de donner une idée de ce qui se fait au Tonkin et de faciliter ainsi la tâche des débutants.

Le livre qu'il a fait paraître dans ce but et qui porte le titre d'*Opérations militaires au Tonkin* est basé sur la connaissance de faits historiques. L'auteur, qui a servi pendant cinq ans au Tonkin, d'abord comme officier de troupe à la légion étrangère, puis comme officier d'état-major, a employé les loisirs de ce long séjour dans la colonie à réunir les récits résumant une cinquantaine de faits militaires : opérations d'ensemble, combats, défense de postes, de convois, etc. C'est de ces faits historiques qu'il tire les conclusions qu'il présente sur les procédés de pacification à employer, sur l'organisation des colonnes et sur la manière de marcher, manœuvrer et combattre.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME NEUVIÈME

(ANNÉE 1896)

1° TABLE SYNOPTIQUE

Numéro de janvier-février.

Pages.

I. — **Matières budgétaires** (conférences faites aux officiers stagiaires de l'intendance par M. Camille LYON, conseiller d'Etat) (*suite*)..... 1

II. — **Analyses de produits fournis par divers systèmes de mouture mis en essai par l'administration de la guerre en 1894 et 1895,** par M. BALLAND, pharmacien principal de 1re classe..... 36

III. — **Les étoffes d'habillement militaire et leur appréciation,** par Adolphe SEIPKA, intendant militaire au comité militaire technique de Vienne, traduction de M. DUPAIN, sous-intendant militaire de 2e classe..... 54

IV. — **Le bétail dans les pays chauds** (extrait du *Manuel pratique des cultures tropicales*) (*suite*)..... 103

V. — **Extraits de publications récentes intéressant l'administration militaire :**

1. *Fabrication directe du beurre au moyen du lait* (*Mercure scientifique*)..... 138
2. *L'électricité dans la fabrication des vins* (*Revue scientifique*)..... 139
3. *Le lait congelé* (*Journal de Pharmacie*)..... 139
4. *La production de l'étain* (*Revue scientifique*)..... 140

Numéro de mars-avril.

— **Matières budgétaires** (conférences faites aux officiers stagiaires de l'intendance par M. Camille LYON, conseiller d'Etat) (*suite*)..... 141

Pages.

II. — **Analyses d'avoines françaises et étrangères** de différentes récoltes, par M. BALLAND, pharmacien principal de 1re classe..... 200

III. — **Les étoffes d'habillement militaire et leur appréciation,** par Adolphe SEIPKA, intendant militaire au comité militaire technique de Vienne, traduction de M. DUPAIN, sous-intendant militaire de 2e classe (*suite et fin*)..... 238

IV. — **Le bétail dans les pays chauds** (extrait du *Manuel pratique des cultures tropicales*) (*suite et fin*)..... 276

V. — **Extraits de publications récentes intéressant l'administration militaire :**

Le pain complet (*Revue d'hygiène et de police sanitaire*).... 315

VI. — **Quelques livres nouveaux récemment publiés**..... 324

Numéro de mai-juin.

I. — **Réflexions sur le ravitaillement par l'arrière,** par M. PEYROLLE, sous-intendant militaire de 1re classe, professeur à l'Ecole supérieure de guerre..... 325

II. — **Situation économique actuelle de l'Algérie,** par M. PITOIS, sous-intendant militaire de 2e classe..... 374

III. — **Composition de maïs de diverses provenances,** par M. BALLAND, pharmacien principal de 1re classe..... 396

IV. — **Note sur du riz conservé depuis plus d'un siècle,** par M. BALLAND, pharmacien principal de 1re classe..... 414

V. — **Analyse d'un faux café torréfié,** par M. MALJEAN, pharmacien-major..... 417

VI. — **Extraits de publications récentes intéressant l'administration militaire :**

1. *Avantages qui peuvent résulter de l'utilisation des viandes congelées dans l'armée,* par M. le vétérinaire MARCHAL. 421
2. *Recherches sur la valeur nutritive du pain fait avec les farines de meules et avec les farines de cylindres,* par MM. Léon et Adrien BOUTROUX..... 434
3. *La culture du coton dans l'Asie centrale* (*Moniteur scientifique*)..... 443
4. *Blanchiment électrolyque,* par M. G. SALLET..... 444
5. *Navigation. — Les grandes boucheries flottantes*..... 447
6. *Nouveau procédé pour colorer les cuirs au moyen de la fumée,* par HERMANN..... 448
7. *Procédé pour rendre ininflammables et incombustibles le papier, les textiles, les celluloses et autres produits perméables à l'eau,* par SCHNEIDER..... 448
8. *Encre « Eureka » pour copier sans mouiller le papier,* par TEXIER..... 448

Pages.

9. *Produit adhésif destiné à détruire les mouches et autres insectes nuisibles*, par MOURE 449
10. *Produit insecticide « le sulfocarbol Luques »*, par LUQUES. 449

VII. — Quelques livres nouveaux récemment publiés 450

Numéro de juillet-août.

I. — Matières budgétaires (conférences faites aux officiers stagiaires de l'intendance), par M. Camille LYON, conseiller d'Etat (*suite*)..... 453

II. — Analyses de blés français et étrangers, par M. BALLAND, pharmacien principal de 1re classe 511

III. — Note sur la valeur nutritive des farines, par le même.. 563

IV. — Note sur le dosage du gluten dans les farines, par le même..... 567

V. — Composition des fleurages, par le même 569

VI. — Analyse du sel gemme du rocher de sel du Djebel-Sahari, par M. L. GUILLOT, pharmacien-major de 2e classe. 573

VII. — Extraits de publications récentes intéressant l'administration militaire :

1. *Le sumac de Palerme* (*Moniteur scientifique*)..... 575
2. *De la combustion spontanée du foin et de la houille* (*Moniteur scientifique*) 577
3. *Procédé pour nettoyer les vêtements ou autres tissus*, par OERTENMEISTER..... 579
4. *Nouveau produit dit « Cuir renaissance » et ses procédés de fabrication*, par LAVOLLAY 579

Numéro de septembre-octobre.

I. — Matières budgétaires (conférences faites aux officiers stagiaires de l'intendance), par M. Camille LYON, conseiller d'Etat (*suite et fin*) 581

II. Documents sur l'aluminium :

a) *Rapport de la commission militaire française*, par H. MOISSAN, de l'Institut..... 611
b) *Généralités sur l'aluminium*, par H. SAINTE-CLAIRE-DEVILLE, de l'Institut (extrait de son ouvrage : l'*Aluminium*, publié à la librairie Gauthier-Villars)..... 624
c) *Rapport de la commission militaire allemande* (extrait du journal : l'*Aluminium*)..... 648

Pages.

III. — **Analyses de pains de différentes provenances**, par M. BALLAND, pharmacien principal de 1re classe..... 655

IV. — **Analyses de fèves françaises et étrangères**, par le même. 671

V. — **Quelques livres nouveaux récemment publiés**..... 691

Numéro de novembre-décembre.

I. — **La question du Touat** (conférence faite à la Réunion des officiers de Sidi bel Abbès), par M. DAMON, sous-intendant militaire..... 693

II. — **Observations générales sur les blés**, par M. BALLAND, pharmacien principal de 1re classe..... 720

III. — **Analyses de marrons et de châtaignes**, par le même.... 766

IV. — **Extraits de publications récentes intéressant l'administration militaire :**

Des graisses alimentaires, par M. E. MILLIAU..... 784

V. — **Quelques livres nouveaux récemment publiés**..... 793

2° TABLE ANALYTIQUE.

DROIT ADMINISTRATIF

Matières budgétaires (*suite et fin*), par M. C. LYON, Conseiller d'Etat..... 1, 141, 453, 581

HABILLEMENT ET CAMPEMENT

Les étoffes d'habillement militaire et leur appréciation, par M. A. SEIPKA, intendant militaire autrichien, traduit de l'allemand par M. DUPAIN, sous-intendant militaire de 2e classe..... 54, 238

MÉTALLURGIE

Documents divers sur l'aluminium.

Rapport de la commission française, par M. MOISSAN..... 611

Généralités sur l'aluminium, par H. SAINTE-CLAIRE DEVILLE..... 624

Rapport de la commission allemande..... 648